FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

21

Année 1906 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 4 AVRIL 1906, A 1 HEURE

Par Alfred BAUER

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX

Né à Paris, le 30 juillet 1877.

RECHERCHES

SUR LES

VOIES DE LA CIRCULATION SANGUINE INTRA-HÉPATIQUE

Président : M. Brissaud, professeur.

Juges : MM. Roger, professeur.
Richaud } agrégés.
Balthazard } agrégés.

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1906

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. DEBOVE.
Professeurs	MM.
Anatomie	POIRIER.
Physiologie	CH. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	R. BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD.
Pathologie médicale	HUTINEL. BRISSAUD.
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique	CORNIL.
Histologie	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils	SEGOND.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	GILBERT.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	DEJERINE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	HAYEM. DIEULAFOY. DEBOVE. LANDOUZY.
Maladies des enfants	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND.
Clinique chirurgicale	LE DENTU. TERRIER. BERGER. RECLUS.
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	GUYON.
Clinique d'accouchements	BUDIN. PINARD.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	ALBERT ROBIN.

Agrégés en exercice :

MM. AUVRAY	MM. DESGREZ	MM. LAUNOIS	MM. POTOCKI
BALTHAZARD	DUPRÉ	LEGRY	PROUST
BRANCA	DUVAL	LEGUEU	RENON
BEZANÇON	FAURE	LEPAGE	RICHAUD
BRINDEAU	GOSSET	MACAIGNE	RIEFFEL, chef des Trav. anat.
BROCA (And.)	GOUGET	MAILLARD	TEISSIER
CARNOT	GUIART	MARION	THIROLOIX
CLAUDE	JEANSELME	MAUCLAIRE	VAQUEZ
CUNEO	LABRE	MERY	WALLICH
DEMELIN	LANGLOIS	MORESTIN	

Secrétaire de la Faculté : M. GRISEZ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRESIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR BRISSAUD

Témoignage de respectueuse affection.

A LA MÉMOIRE

DE

M. LE DOCTEUR DELPEUCH

A M. le Professeur agrégé RETTERER

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

M. le Professeur RECLUS ;

M. le Professeur agrégé SCHWARTZ ;

M. le Professeur JACCOUD (Externat 1898) ;

M. le Professeur DÉJERINE (Externat 1899) ;

M. le Docteur BARBIER (Internat provisoire 1900) ;

M. le Professeur agrégé MACAIGNE —

M. le Docteur HUDELO —

M. le Docteur COURTOIS-SUFFIT (Internat 1901) ;

M. le Docteur ENRIQUEZ —

M. le Professeur agrégé BALLET —

M. le Docteur MATHIEU (Internat 1902) ;

M. le Professeur agrégé WURTZ (Internat 1903) ;

M. le Professeur BRISSAUD (Internat 1904) ;

A MM. les Docteurs ACHALME, BELIN, LAFFITTE, MEIGE, MILIAN, J.-CH. ROUX, SICARD.

A MES MAITRES DANS LES LABORATOIRES

MM. les Docteurs BORREL et BINOT (Institut Pasteur) ;
HALLION, JOLLY (Collège de France) ;
LABOULAIS (Andral).

A MES MAITRES DE L'INSTITUT DE MÉDECINE COLONIALE

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/voiesdelacircula0000vari

DU MÊME AUTEUR

Un cas de Rein unique. *Société Anatomique*, 1901.

Un cas de Tétanos traité par la méthode de Baccelli modifiée (avec M. Enriquez), *Société médicale des Hôpitaux*, décembre 1901.

Syphilide pigmentaire généralisée (avec M. Enriquez), *Société médicale des Hôpitaux*, décembre 1901.

Atrophie musculaire chez un tabétique (avec M. Enriquez). *Société médicale des Hôpitaux*, décembre 1901.

Vitiligo et tabes (avec M. Ballet). *Société de neurologie*, 6 février 1902.

Maladie de Thomsen (avec M. Ballet). *Progrès médical*, juillet 1902.

Anévrysmes de l'aorte thoracique. Rupture d'une des poches. Infiltration du sang dans l'épaisseur des parois de l'œsophage et de l'estomac. *Société anatomique*, 27 novembre 1903.

Caractères particuliers du liquide céphalo-rachidien chez un Paralytique général (avec M. Belin). *Société médicale des Hôpitaux*, janvier 1903.

Résultats de l'autopsie d'un Paralytique général à polynucléose céphalo-rachidienne persistante (avec M. Belin). *Société médicale des Hôpitaux*, 30 octobre 1903.

De la métamérie spinale considérée dans les localisations amyotrophiques (avec M. Brissaud). *Zentralblatt für Innere Medicin.*, n° 10, 1903.

Méningite cérébro-spinale hémorragique aiguë terminée par la guérison (avec M. Mauban). *Archives générales de Médecine*, 3 novembre 1903.

Catalepsie symptomatique et rythme de Cheyne-Stokes. *Revue neurologique*, n° 5, 1903.

Hémorragie méningée sous-arachnoïdienne par lésion du tronc basilaire. *Archives générales de Médecine*, 1re décembre 1903.

A propos de la trépidation épileptoïde (avec M. Léopold Lévi). *Société de neurologie*, 5 mars 1903.

Recherches expérimentales sur les localisations motrices (avec M. Brissaud). Congrès de Madrid, avril 1903, *Journal Belge de neurologie*, juillet 1903.

A propos des lésions de la moelle consécutives aux amputations de pattes chez le tétard de grenouille (avec M. Brissaud). Congrès de Pau, août 1904. *Revue neurologique*, 15 septembre 1904.

Syndrome de Basedow associé à une paralysie bulbo-spinale asthénique (avec M. Brissaud). *Société de neurologie*, décembre 1904.

Poliomyélite antérieure subaiguë ou polynévrite motrice (avec M. Brissaud). *Société de neurologie*, décembre 1904.

Crises gastriques prolongées des tabétiques morphinomanes (avec M. Dobrovitch. Travail du service de M. Mathieu). *Revue neurologique*, 15 décembre 1904.

Rupture spontanée de l'aorte (avec M. Enriquez). *Tribune médicale*, 31 décembre 1904.

Notes sur la valeur sémiologique des noevi séniles. *Archives générales de médecine*, 23 août 1904.

Aortite abdominale aiguë. Recherches sur l'état de l'aorte abdominale chez le vieillard. *Archives générales de médecine.* 8 novembre 1904.

Paralysie de l'Hypoglosse, du spinal et de quelques ramifications du facial après ablation d'une adénite rétro-maxillaire (avec M. Brissaud). *Société Neurologie*, 12 janvier 1905.

Chorée familiale (avec MM. Brissaud et Rathery). *Société de Neurologie*, 2 mars 1905.

Anatomie pathologique du système nerveux de trois nègres atteints de maladie du sommeil (avec M. Wurtz). *Société de médecine coloniale*, 1905.

Cirrhose alcoolique compliquée de pachypéritonite hémorragique. (Travail du service de M. Mathieu). *Archives générales de Médecine*, 20 mai 1905.

Recherches expérimentales sur les névrites ascendantes (avec M. Sicard). Congrès de Rennes, août 1905.

Recherches sur quelques-unes des conditions qui règlent la régénération des membres amputés chez le Tétard de grenouille. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, n° 3, 1905.

AVANT-PROPOS

En 1904, notre maître M. Brissaud à l'occasion d'un cours sur les maladies du foie qu'il professa à la Faculté, revint aux études qu'il avait entreprises depuis longtemps sur la structure de la glande biliaire. Il fit de nouvelles recherches sur l'appareil circulatoire et la structure générale du foie d'un grand nombre d'espèces. C'est à ces recherches qu'il voulut bien nous permettre de collaborer et c'est grâce à ses conseils, guidé par sa bienveillante expérience, que nous espérons avoir pu conduire à bien le présent travail.

Nous exposerons, aussi simplement que possible, l'idée que, d'après l'enseignement de notre maître, on peut se faire de la circulation hépatique et de la structure du foie en général.

Il ne s'agit pas ici d'une étude critique ; c'est pourquoi nous ne nous attarderons pas à retracer les diverses conceptions sur la structure du foie dont l'exposé, ainsi que les controverses qu'elles ont

suscitées et qu'elles suscitent encore, ont été maintes fois relatées.

Toutes les données qui nous paraissent acquises et que nous allons développer dans les pages suivantes sont, à très peu de chose près, conformes à celles qu'a mises en lumière Sabourin dans son étude magistrale du lobule biliaire.

PLAN

Ce travail comprend quatre parties. La première est consacrée à l'étude du foie non lobulé : le système porte, le système sus-hépatique et leurs rapports sont successivement examinés. Quelques remarques sur le régime circulatoire du foie non lobulé et sur les principales expériences qui ont servi de base à cet exposé, terminent la première partie.

La seconde partie traite du foie lobulé : le lobule du foie de porc — ses relations avec le système porte et le système sus-hépatique.

La troisième partie établit le rapprochement entre le foie non lobulé et le foie lobulé (lobule sanguin et lobule biliaire de Sabourin) ; elle est suivie de quelques remarques sur le foie de l'homme.

Les conclusions générales tendent à montrer l'intérêt qu'il peut y avoir, contrairement à l'usage, à *commencer l'étude du parenchyme hépatique par celle des foies non lobulés et non par celle des foies lobulés.*

INTRODUCTION

TECHNIQUE

L'étude des vaisseaux hépatiques de calibre n'est plus à faire : les dissections, les pièces obtenues par corrosion après injection à la cire, les radiographies de foies injectés au vermillon ont bien mis en lumière leur disposition particulière et leurs rapports réciproques.

Les opinions ne deviennent divergentes, et même contradictoires, que lorsqu'il s'agit de préciser : 1° le mode de terminaison des veines portes et de l'artère hépatique; 2° le mode d'origine des veines sus-hépatiques; 3° les relations qu'affectent entre elles soit les terminaisons portes, soit les origines sus-hépatiques, soit les terminaisons portes et les origines sus-hépatiques; 4° l'ordonnance du parenchyme hépatique par rapport aux vaisseaux sanguins.

La première des conditions nécessaires pour élucider ces questions est d'observer méthodiquement sur des coupes sériées les divisions terminales des vaisseaux. Or, s'il est aisé sur le foie normal de suivre les vaisseaux de volume relativement considérable, il devient très difficile, sinon impossible, même sur des foies très congestionnés dont les vaisseaux sont distendus par le sang, de *suivre avec certitude et sur un champ d'observation assez étendu* les terminaisons des ramifications portes et celles des artères hépatiques. Aussi, sur les conseils de M. Brissaud, nous a-t-il paru que le procédé susceptible de donner les meilleurs renseignements à cet égard consistait à étudier des *foies injectés.*

Les injections de masses à la gélatine colorée au bleu de Prusse ou au carmin faites sur des foies isolés, donnent parfois d'assez bons résultats; mais ces résultats ne valent pas ceux que l'on obtient en injectant la gélatine dans un foie en place et encore chaud (ou même dans un foie enlevé depuis quelque temps, mais attiédi).

La technique que nous avons adoptée est encore préférable : *injection de la masse chez un animal vivant dont le sang a été rendu incoagulable grâce à une injection préalable d'extrait de sangsue.* Cette technique, à côté des avantages qu'elle présente touchant la diffusion régulière de la masse colorée, — toute possibilité de coagulation sanguine étant évitée — nous permettait de faire l'injection en tel point choisi de l'appareil circulatoire, de « préparer » l'animal de façons très diverses (ligatures ou sections du tronc porte, des sus-hépatiques, de l'artère hépatique, etc.), d'observer macroscopiquement la marche de l'injection tout en surveillant ses effets sur l'animal et d'obtenir des préparations histologiques d'une netteté et d'une délicatesse remarquables.

C'était là un moyen d'étude des plus intéressants que notre maître M. Brissaud nous avait suggéré.

Nous avons examiné le foie de 50 lapins ainsi traités, de 12 chiens, de 10 cobayes et de 4 poulets.

Pour de multiples raisons, le lapin fut l'animal de choix : très maniable, se prêtant à une multitude de combinaisons expérimentales grâce à la disposition de son appareil circulatoire, il avait en outre l'avantage de présenter un foie très comparable à celui de l'homme, topographiquement tout au moins.

Après avoir apprécié tout le parti qu'il y avait à tirer de cette technique, nous avons varié les conditions de nos expériences de manière à déterminer l'influence de telle ou telle condition sur l'injection du foie.

Nous ne pourrons étudier en détail chacune de nos expériences; nous nous contenterons de les indiquer en précisant leurs conditions et en signalant sommairement les résultats

obtenus. Nous insisterons seulement sur celles qui nous ont servi d'une manière directe à l'étude du régime circulatoire et nous retiendrons les résultats d'ensemble.

En règle générale, voici comment nous procédions :

1° Avant ou pendant l'anesthésie, injection intra-veineuse d'une dose d'extrait de sangsue suffisante pour rendre le sang incoagulable ;

2° L'animal étant bien endormi : ligatures ou sections préliminaires suivant le mode d'expérience ;

3° Injection de gélatine au bleu, à la température de 38 à 40 degrés, faite à l'aide d'une seringue et d'une aiguille de calibre toujours faible, mais en rapport avec le volume du vaisseau dans lequel était poussée la gélatine (tronc porte, veine mésaraïque, splénique ; veine périphérique, veine cave inférieure thoracique, cœur, etc.).

4° Aussitôt après l'injection : ligatures nécessaires et ablation du foie qui est placé dans l'eau froide pendant quelques minutes, puis dans l'alcool à 80 degrés.

La technique ultérieure fut toujours la même : changement fréquent de l'alcool ; après trois ou quatre jours de fixation et de durcissement, section de petits fragments des divers lobes, fragments qui sont passés par l'alcool à 90 degrés, alcool absolu, xylol et xylol paraffine, puis inclus dans la paraffine pour être ensuite débités en coupes de 6 à 15 μ suivant les cas.

I

FOIE NON LOBULÉ

LES TERMINAISONS PORTES D'APRÈS UN FOIE DONT LE SYSTÈME PORTE SEUL EST INJECTÉ

Une technique favorable[1], servie, il faut le reconnaître, par une chance heureuse, nous a valu quelques foies dont le système porte seul était injecté. Nous en étudierons tout d'abord un certain nombre de coupes, coupes sériées de fragments divers. Il nous sera facile ensuite de nous faire une idée très précise du mode de terminaison des veines portes.

D'une façon générale, les observations qui vont suivre confirment, à peu de choses près, les données classiques et les complètent ; elles les complètent en ce sens que les coupes histologiques, sur lesquelles elles sont basées, mettent en évidence le caractère des anastomoses inter-portales, anastomoses capillaires dont nous verrons plus loin les rapports avec les vaisseaux et capillaires sus-hépatiques.

Les séries de coupes figurées ci-après sont rigoureusement exactes (dessins à la chambre claire), mais simplifiées. Seules les deux premières figures représentent, intégralement reproduites, deux coupes d'un même fragment, très voisines l'une de l'autre (150 μ). Elles donnent une

1. V. page 91.

idée de l'aspect qu'auraient les figures suivantes si elles n'étaient pas simplifiées. A plusieurs reprises, nous aurons l'occasion de revenir sur ces deux premières figures qui, à bien des égards, sont très démonstratives.

Fig. 1. — Cette figure, ou le système porte seul est injecté, montre le mode de terminaison des rameaux portes, l'orientation générale des capillaires qui en naissent et les anastomoses capillaires inter-portales. La veine sus-hépatique ω est presque entièrement entourée par les rameaux et capillaires portes. (V. fig. 22.)

Suivons sur la série des figures 3 à 20 quelques-unes des ramifications portes, de manière à préciser leur parcours et considérons en particulier les branches A, B, C, F groupées autour des veines sus-hépatiques α et β.

Nous ferons remarquer, dès l'abord, que la veine porte F suit un trajet opposé à celui des veines voisines ; il ne faut

Fig. 2. — Cette figure, prise à 150 μ de la figure 1, montre les changements survenus à très faible distance dans les rapports entre mêmes ramifications portes. La veine sus-hépatique ω n'est plus enfermée dans le cercle des rameaux et capillaires portes. (V. fig. 22 *bis*.)

donc pas s'étonner de la voir grossir alors que les autres diminuent.

Fig. 3 et 4. — Seuls figurent les vaisseaux constitués et quelques capillaires topographiquement importants.

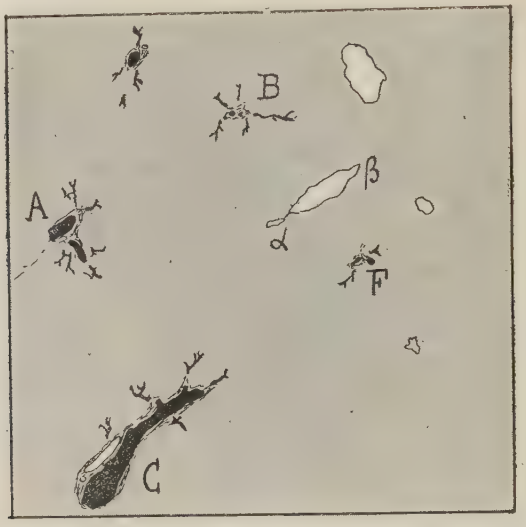

Fig. 3.

Fig. 4.

Les veines portes sont en noir et désignées par des lettres latines; les veines sus-hépatiques, en blanc, sont désignées par des lettres grecques. La série entière comprend 180 coupes.

Fig. 5 et 6. — Les rameaux portes E puis D se sont détachés du tronc C. Chacun des rameaux portes, ici comme sur les autres figures,

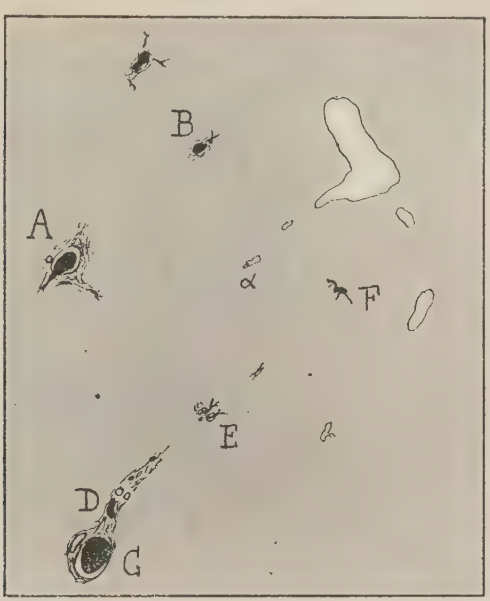

Fig. 5.

Fig. 6.

donne tout autour de lui de nombreuses petites branches qui se perdent en capillaires dans le parenchyme voisin.

Fig. 7 et 8. — Le rameau porte B rejoint A. Les capillaires terminaux du rameau porte G s'anastomosent avec les capillaires terminaux de E

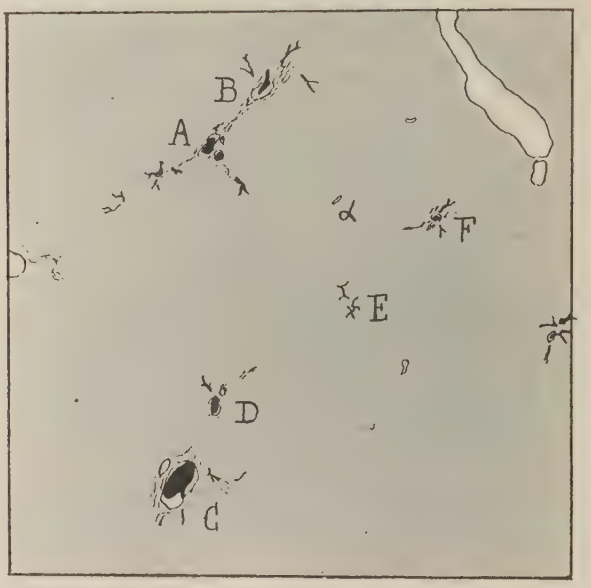

Fig. 7.

Fig. 8.

(les capillaires sont injectés sans discontinuité). La veine sus-hépatique α disparait.

Fig. 9 et 10. — Nous retrouvons en place les veines portes A et D. Le

Fig. 9.

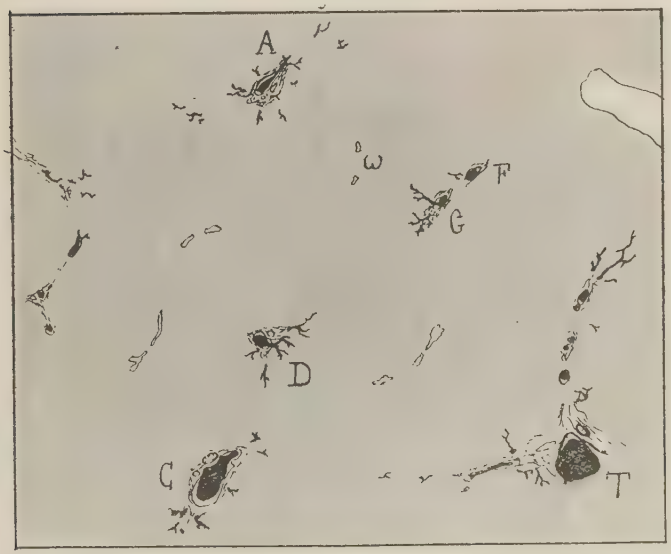

Fig. 10.

rameau G se rapproche de F. Entre A et F les deux veinules sus-hépatiques ω prennent la place qu'occupait précédemment α.

Fig. 11 et 12. — A s'épanouit en trois branches terminales *a*, *a'* et *a''*. Les capillaires terminaux de H, petite branche que nous verrons rejoindre le tronc porte T, apparaissent entre A et F. Du rameau D se détache D'

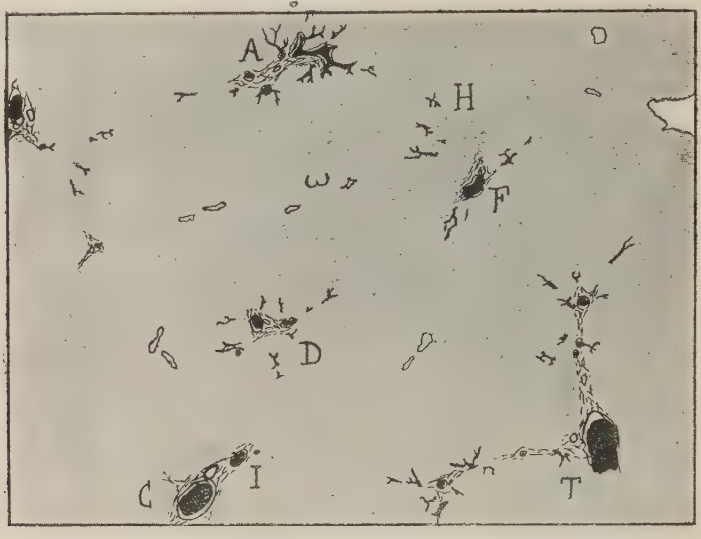

Fig. 11.

Fig. 12.

et du tronc C le rameau I. Le rameau D est isolé des autres rameaux portes par une couronne de veines sus-hépatiques. (V. fig. 2 et 22 *bis* prises à peu près au même niveau).

Fig. 13 et 14. — Des branches *a*, *a'*, *a''* deux se résolvent en capillaires ; le rameau *a* seul persiste. Les capillaires terminaux de S se sont mis

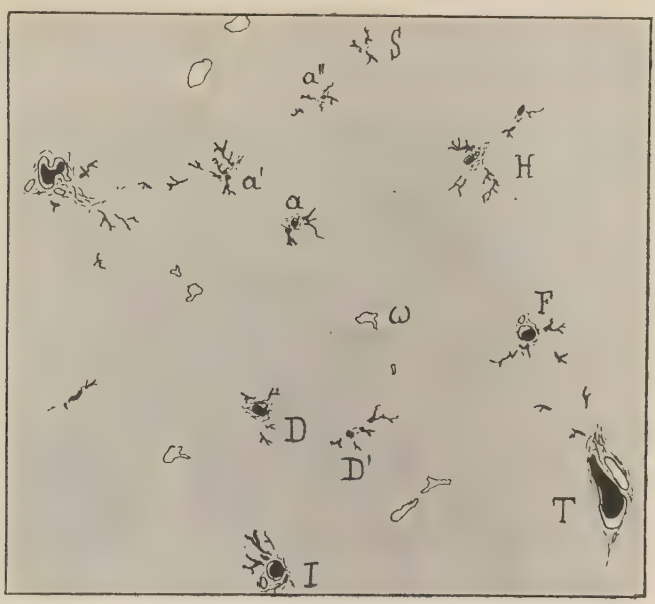

Fig. 13.

Fig. 14.

en rapport avec ceux de *a''*. F se rapproche de T et s'anastomose avec D' par l intermédiaire de capillaires non figurés. La sus-hépatique ω reçoit un petit rameau.

Fig. 15 et 16. — D′ se résout en capillaires, puis disparaît. Vaste confluent lorsque ω reçoit ω′. Si l'on compare ces figures à la fig. 10, on se rend compte des changements qui se sont produits dans le volume

Fig. 15.

Fig. 16.

et la disposition des portes groupées autour de ω — au lieu de A, D, F, C, nous voyons *a*, D, D′, F H, — et dans les rapports entre ω et les sus hépatiques voisines.

Fig. 17 et 18. — Le rameau porte *a* n'est plus représenté que par ses capillaires terminaux.

Fig. 17.

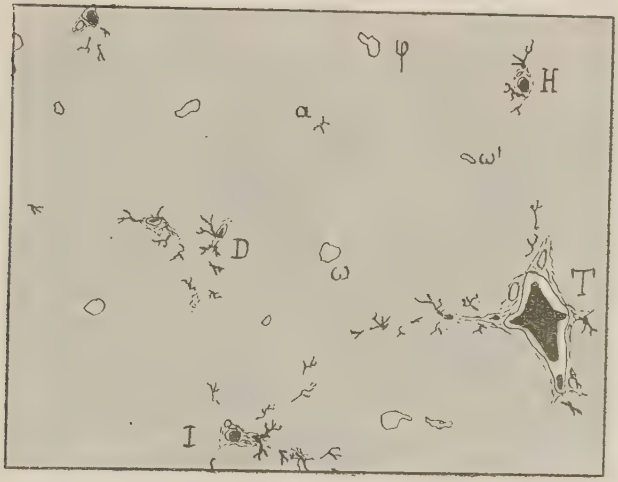

Fig. 18.

D se divise en quelques ramuscules terminaux. F rejoint T, son tronc d'origine.

Quelques rameaux et capillaires nés de T tendent vers ceux qui viennent de I.

Fig. 19 et 20. — Les capillaires terminaux de *a* ont fait place aux capillaires terminaux de *d* avec lesquels ils se sont anastomosés. Ce rameau *d* va rejoindre D, son tronc d'origine, dont certains rameaux collatéraux s'anastomosent par leurs capillaires avec les capillaires des rameaux

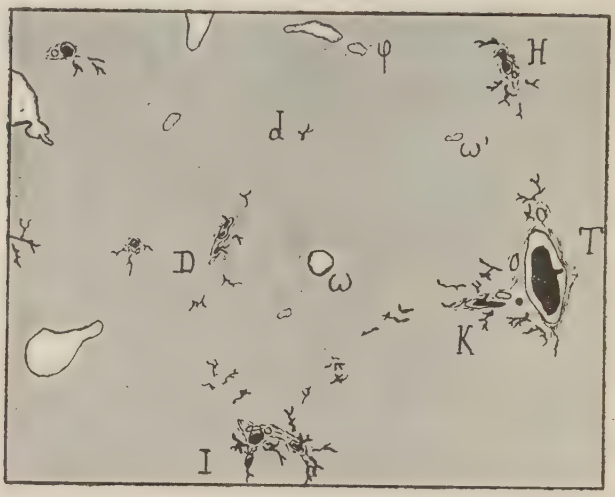

Fig. 19.

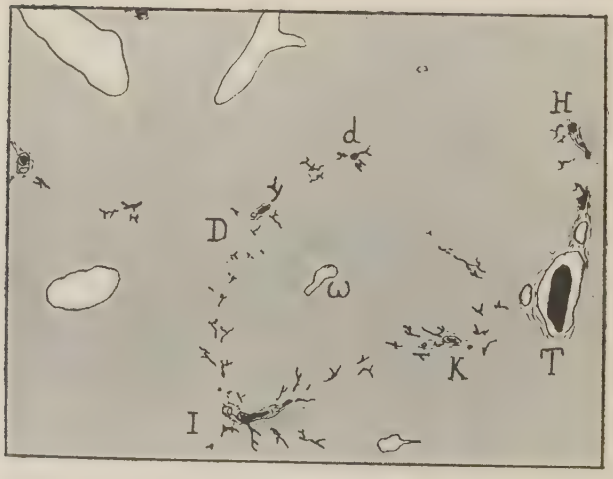

Fig. 20.

de I. De même certains rameaux de I ont des anastomoses capillaires avec ceux de K.

Il résulte de ces diverses anastomoses que le territoire de la veine sus-hépatique ω est ici presque complètement circonscrit par des vaisseaux injectés, vaisseaux et capillaires portes ; il ne reste un vide qu'entre les veines portes T et *d*.

Tentons maintenant de représenter dans l'espace le parcours des divers rameaux portes que nous venons de suivre, nous obtiendrons la figure 21, figure schématique où les proportions sont quelque peu sacrifiées à la clarté.

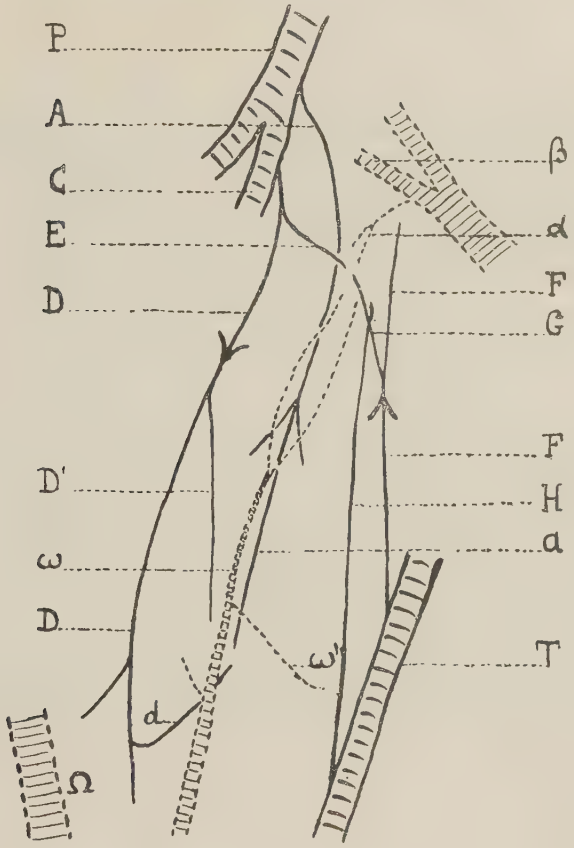

Fig. 21.
(Les rameaux D et F portent chacun une flèche).

Si nous rapprochons ce schéma de la série des coupes d'après lesquelles il a été établi, nous voyons que du même tronc porte P naissent A et C qui donne bientôt D. A et D suivent une direction sensiblement parallèle. Chemin faisant, ces veines donnent quelques rameaux de calibre, dont le

nombre parait en rapport avec le volume et avec la longueur du vaisseau d'origine; en outre, elles émettent *autour d'elles* et tout le long de leur parcours, une multitude de minimes ramifications qui, immédiatement ou après un court trajet, se réduisent en capillaires, *capillaires collatéraux.*

Elles se divisent enfin en deux ou trois veinules termi-

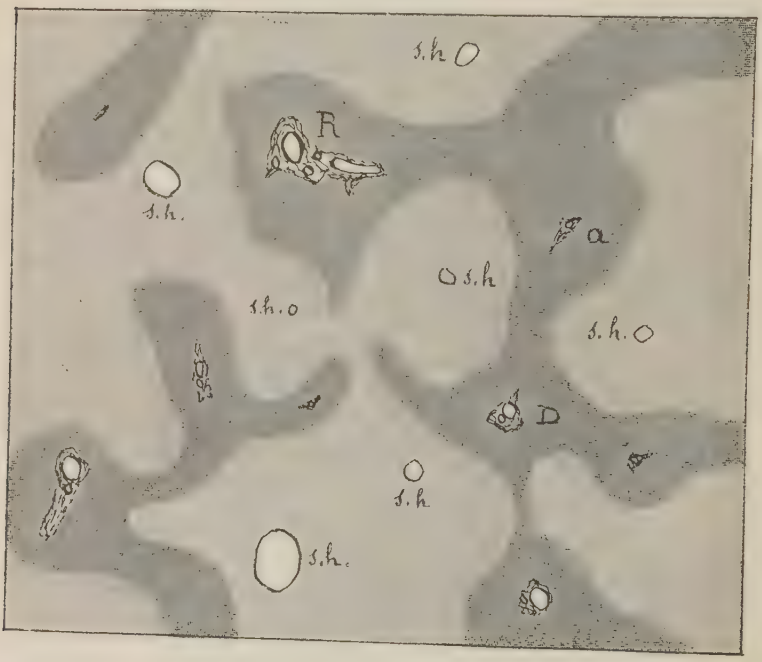

Fig. 22. — Intermédiaire aux coupes figurées en 11 et 12. Les zones des capillaires injectés (*portes*) sont schématiquement représentées par un grisé foncé. On voit nettement les anastomoses entre territoires portes. A rapprocher de la figure 1 et de la figure 22 *bis*.

nales; les plus grêles d'entre celles-ci se transforment rapidement en capillaires; les plus importantes, encore individualisées, peuvent être suivies jusqu'à leur transformation progressive en *capillaires terminaux.*

La terminaison de *a* (fig. 18), celle de E (fig. 8) doivent être considérées en particulier, car elles représentent un

mode de terminaison très fréquent. Lorsqu'on suit sur les coupes sériées les quelques capillaires qui leur correspondent, chose facile puisqu'ils sont seuls injectés, on constate qu'ils se confondent sans interruption avec les capillaires terminaux d'une veinule porte opposée : il n'est pas pos-

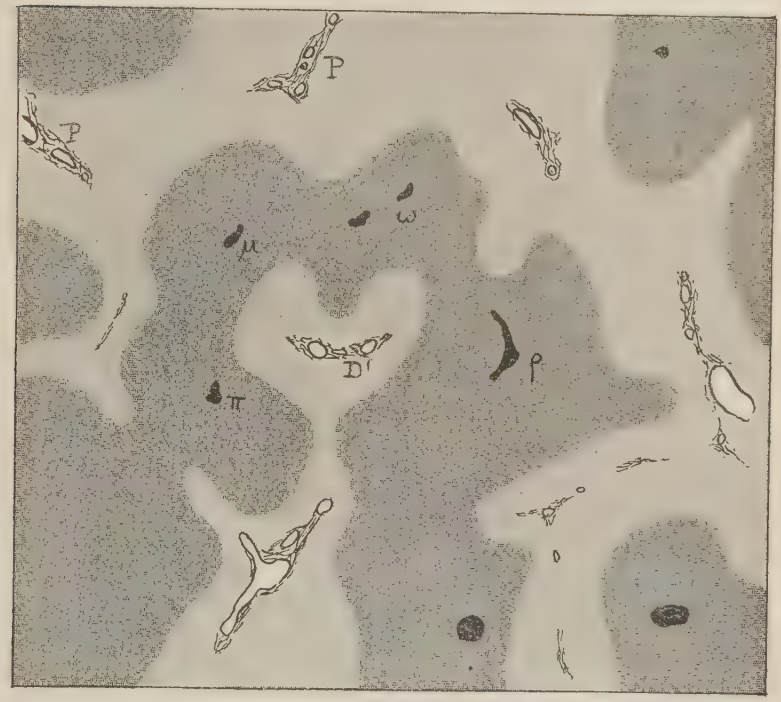

Fig. 22 *bis*. — Cette figure donne l'aspect demi-schématique de la figure 2, Les territoires sus-hépatiques sont en gris foncé, *les veines sus-hépatiques sont en noir*. On y voit la veine porte D, D' presque complètement isolée par les territoires sus-hépatiques anastamosés. A rapprocher de la figure 21, de même qu'on a rapproché la figure 2 de la figure 1.

sible de délimiter le territoire capillaire de la porte E, qui se confond avec celui de G, de même que le territoire de *a* qui se confond avec celui de *d* (V. fig. 21). Nous pourrions en dire autant d'une série de branches collatérales qui s'anastomosent par leurs capillaires collatéraux, lorsqu'elles

ne sont pas par trop éloignées les unes des autres. En effet, ces relations entre veines portes ne sont pas le privilège exclusif des veines proprement terminales. Voici d'ailleurs, un autre type d'anastomoses : les capillaires terminaux de D′ se confondent non pas avec ceux d'une veinule opposée, mais avec ceux qui dérivent de petites ramifications collatérales de I et de K, c'est-à-dire avec un groupement de capillaires d'origines différentes (voir fig. 16 à 18).

Un autre fait attire l'attention, et cela d'autant plus qu'il est très exagéré sur le schéma (fig. 21) : c'est que F d'une part, A et D d'autre part, ont un trajet presque parallèle, mais dans le sens inverse. Cette disposition n'est pas exceptionnelle ; souvent les ramifications portes ont une direction inverse de celle de leur tronc d'origine même ; le fait se retrouve sur les coupes histologiques comme sur les pièces obtenues par corrosion, pour les petites veines comme pour les grosses, pour les veines portes comme pour les sus-hépatiques. A cet égard les pièces du musée Orfila sont très significatives.

*
* *

Sur le foie injecté d'un autre lapin, suivons encore quelques ramifications portes se distribuant, comme les précédentes, en plein parenchyme hépatique. Cette série nous montrera des dispositions analogues à celles que nous venons de voir et quelques particularités intéressantes.

Il est bien évident que cette série de coupes, comme la précédente ainsi que les suivantes, ne constitue pas une suite ininterrompue. La série entière comprend vingt lames, six à huit coupes par lame. Les coupes dessinées sont presque toujours placées à 80 μ ou 100 μ les unes des autres. Entre les figures se trouvent donc, d'une façon à peu près régulière, huit à dix coupes intermédiaires.

Fig. 23 et 24. — Ces figures nous montrent au voisinage d'une grosse veine sus-hépatique une grosse veine porte qui se divise. La veine sus-

Fig. 23.

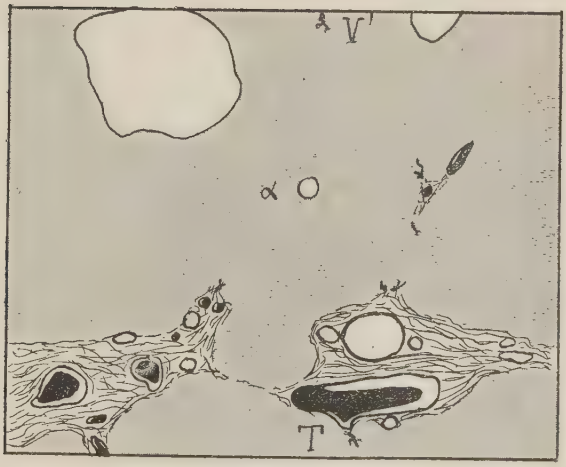

Fig. 24.

hépatique α, que nous suivrons jusqu'à son origine, se jette plus haut dans le gros tronc sus-hépatique S. H.

Fig. 25 et 26. — Du tronc porte T se sont détachées les branches T′ et P. Les premiers rameaux de T′ accolés à la forte gaine glissonienne de

Fig. 25.

Fig. 26.

l'ensemble porte T, T′, méritent d'être remarqués. On les trouvera reproduits à un plus fort grossissement, figure 39.

De T′ naît la veinule A (fig. 26).

Aux capillaires terminaux de V′ (fig. 24) font suite les capillaires terminaux de V.

Fig. 27 et 28. — A envoie ses fines ramifications collatérales dans le parenchyme voisin; les unes donnent des capillaires à la sus-hépatique α,

Fig. 27.

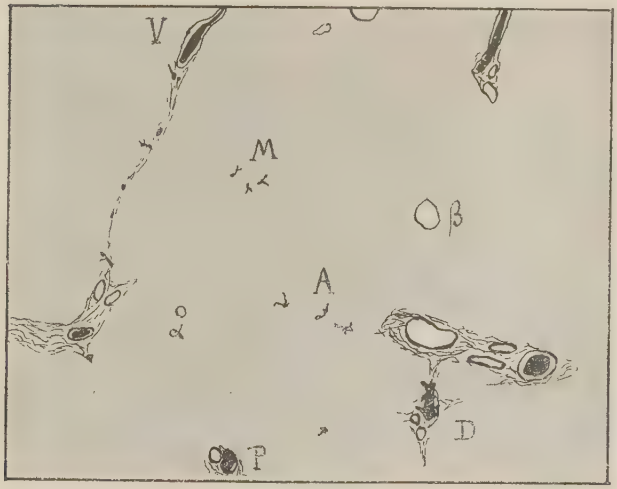

Fig. 28.

les autres à la sus-hépatique β. Les capillaires terminaux de M et le plan des rameaux portes nés de V contribuent à fermer le territoire de α, qui, précédemment, communiquait avec le territoire de la grosse veine sus-hépatique S. H.

Fig. 29 et 30. — Le rameau porte A disparaît, en même temps disparaît la veine sus-hépatique α. A leur place (fig. 30) on observe une vaste zone

Fig. 29.

Fig. 30.

de capillaires non injectés, dont la veine sus-hépatique β paraît être la veine collectrice, à ce niveau du moins.

M se rapproche de son tronc d'origine. Le rameau porte B s'est détaché de D.

Fig. 31 et 32. — M rejoint son tronc d'origine. Au centre de la région capillaire non injectée apparaît une veinule sus-hépatique α', dont l'origine

Fig. 31.

Fig. 32.

est donc en regard de l'origine de α, sans qu'aucune zone injectée se soit interposée entre elles. Le rameau porte B tend à se rapprocher de M et à fermer ainsi le territoire sus-hépatique de α'.

Fig. 33 et 34. — Les rameaux portes B, D, P, tous trois dérivés du tronc T, et les rameaux L et R ferment par leurs anastomoses réciproques (sauf

Fig. 33.

Fig. 34.

entre B et N, le territoire de la sus-hépatique α' dont le calibre grossit. Mais B se résout en capillaires terminaux et entre alors en relations avec les capillaires de N, séparant ainsi par une zone injectée la sus-hépatique α' de la sus-hépatique voisine β.

Fig. 35 et 36. — B disparaît. Les rameaux portes F, E, D, P, L, N. sont disposés autour d'une vaste zone de capillaires non injectés avec les

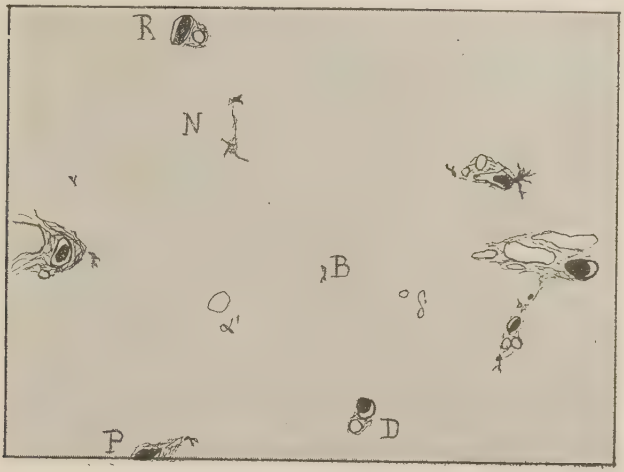

Fig. 35.

Fig. 36.

sus-hépatiques α' et δ comme veines collectrices. Les capillaires terminaux de B ne se confondent donc pas avec les capillaires terminaux d'une veinule porte immédiatement sous-jacente. N n'est plus représentée que par quelques ramuscules.

Fig. 37 et 38. — Les capillaires terminaux de N se sont confondus avec ceux de K, petite branche qui plus bas rejoindra L. La zone de capillaires

Fig. 37.

Fig. 38.

non injectés, autour de laquelle sont maintenant disposées les veines portes R, F, I, E, D, P, L, K, a complètement changé d'aspect et présente comme veines sus-hépatiques collectrices les rameaux γ, δ, α', ε.

Ici, comme dans la série précédente, nous observons quelques rameaux portes opposés dont les *capillaires terminaux se confondent;* ceux de N et de K par exemple. Les capillaires terminaux de M entrent en relation avec ceux de plusieurs veinules voisines. D'autre part, les capillaires terminaux de B disparaissent au niveau d'une région qui devient franchement sus-hépatique.

A côté de ces divers modes de terminaisons portes, l'épa-

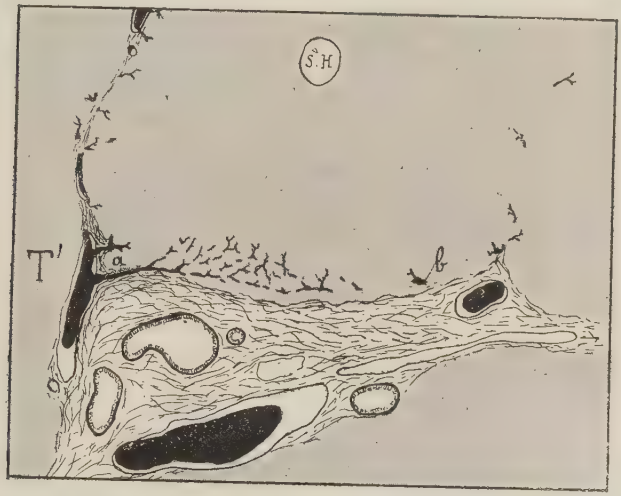

Fig. 39. — Cette figure reproduit à un plus fort grossissement une partie de la figure 25. Elle montre le mode de ramifications et de distribution de la veinule *a*, née du rameau porte T'. Les capillaires terminaux de *a* s'anastomosent avec ceux de *b* (Seuls les capillaires principaux ont été figurés).

nouissement constant et successif en une même région de rameaux et de capillaires portes d'origines différentes, entrant parfois en relations les uns avec les autres, ressort très nettement de l'examen de cette série de figures.

Examinons enfin le parcours de quelques veines portes au voisinage de la capsule; nous aurons alors des éléments suffisants pour nous rendre compte de la façon dont ces vaisseaux se distribuent et se terminent d'une part en plein parenchyme, d'autre part sous la capsule.

Fig. 40 et 41. — Les veinules portes *a* et *b*, placées de chaque côté de

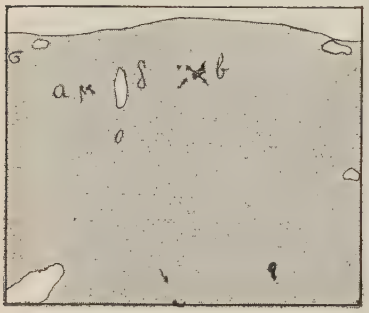

Fig. 40.

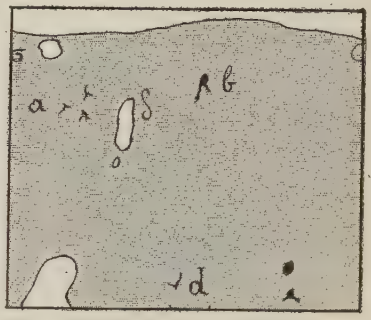

Fig. 41.

la veine sus-hépatique δ, diminuent progressivement de calibre en envoyant des rameaux tout autour d'elles et se réduisent à quelques capillaires.

Fig. 42 et 43. — Aux capillaires terminaux de *a*, puis à ceux de *b* font suite, sans interruption, les capillaires terminaux de A et de B, veinules portes que nous suivrons jusqu'à leur tronc d'origine. Le rameau porte *d*

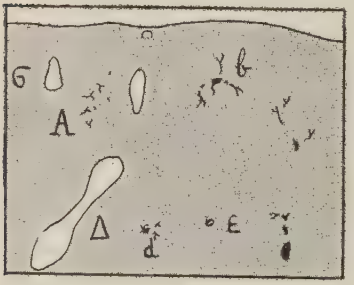

Fig. 42.

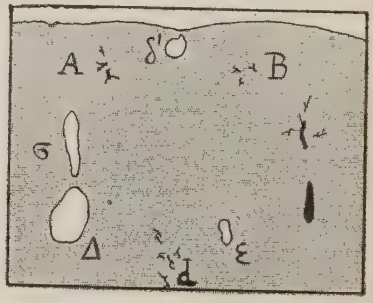

Fig. 43.

se réduit en ses capillaires terminaux. La sus-hépatique δ rejoint directement le gros sinus veineux Δ, et la veine δ', autre branche qui se jette en Δ, a pris entre A et B la place qu'occupait δ entre *a* et *b*. La sus-hépatique σ abandonne la capsule pour se jeter aussi dans le tronc collecteur Δ. La veine ε apparaît.

Fig. 44 et 45. — A et B poursuivent leur trajet parallèle à la capsule, mais à distance d'elle, tandis que la veine sus-hépatique δ′, parallèle

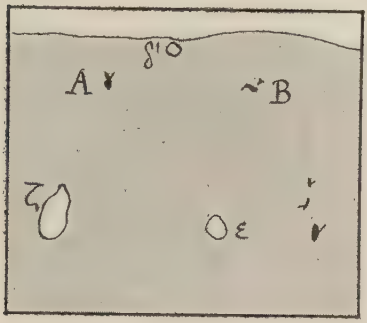

Fig. 44.

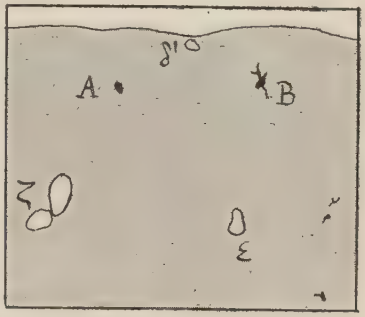

Fig. 45.

aussi, est immédiatement sous-capsulaire. La capsule est légèrement déprimée au point qui lui correspond. Il n'y a pas d'échanges entre A et B ; par contre, les sus-hépatiques δ′, ε, ζ sont situées en un même territoire de capillaires non injectés.

Fig. 46 et 47. — A et B envoient de nombreuses ramifications vers la capsule. Leurs ramifications collatérales profondes entrent en relation les

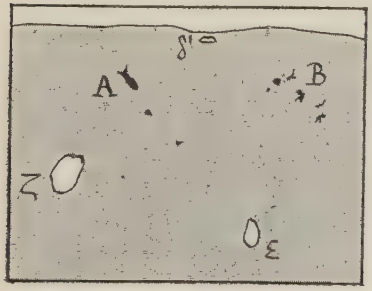

Fig. 46.

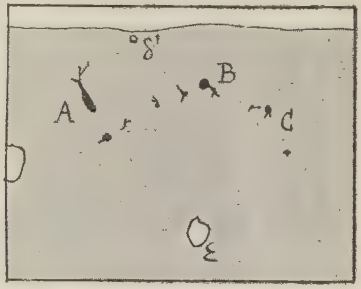

Fig. 47.

unes avec les autres par leurs capillaires et séparent la sus-hépatique sous-capsulaire δ′ de la sus-hépatique profonde ε, dont le volume grossit. ζ tend vers la capsule et diminue de calibre.

Fig. 48 et 49. — A et B, de volume notablement plus considérable, s'éloignent de la capsule et se rapprochent l'une de l'autre. δ' a disparu ;

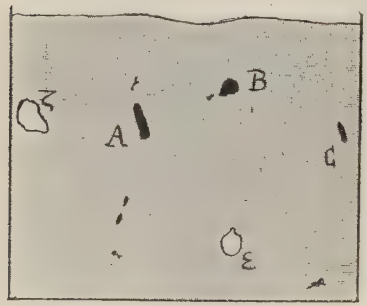

Fig. 48.

Fig. 49.

le territoire (non injecté) auquel elle correspondait est maintenant en relation avec le territoire de ζ. Une série de rameaux portes sont groupés autour de ε et l'isolent du parenchyme environnant.

Fig. 50 et 51. — On voit A et B naître de leur tronc d'origine profondément situé et dont la direction est presque perpendiculaire au plan de la capsule. La sus-hépatique ζ est maintenant sous-capsulaire et son territoire

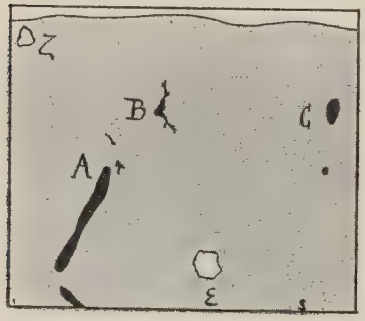

Fig. 50.

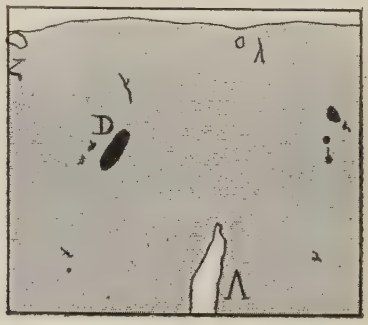

Fig. 51.

(non injecté) est en relation avec le territoire (non injecté) de λ, petit rameau sus-hépatique qui a succédé à δ' sous la capsule et qui ne tarde pas à se jeter dans le gros sinus sus-hépatique Λ, où aboutit encore, à angle droit, la sus-hépatique ε_0.

En résumé, on voit la veine porte P, profondément située, se diriger presque droit vers la capsule (*c c* du schéma 52) et se diviser en deux branches importantes, A et B. Ces branches, tout en divergeant quelque peu, suivent un trajet parallèle à la capsule. Chemin faisant, elles émettent une multitude de petits rameaux collatéraux, les uns vers la capsule, les autres vers la profondeur, et s'épuisent en capillaires terminaux, avec lesquels se confondent les capillaires terminaux de deux veinules portes opposées, *a* et *b*. Nous avons approximativement représenté ce parcours sur la figure 52.

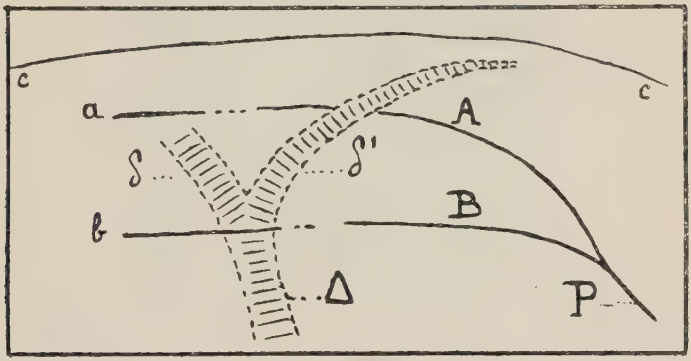

Fig. 52.

En d'autres régions de la surface du foie, le parcours des veinules portes est moins longtemps parallèle à la capsule; les capillaires terminaux se perdent dans le parenchyme immédiatement sous-capsulaire et ce sont surtout les capillaires collatéraux qui établissent des relations entre portes.

L'examen d'un grand nombre de coupes de fragments pris dans les divers lobes de foies injectés (chez le lapin), montre que les modes de terminaisons portes précédemment étudiés sont constants, à peu de variantes près.

Nous en aurons dit assez sur le parcours des veines portes, quand nous aurons attiré l'attention sur une disposition fréquente de leurs ramifications, disposition dont nous verrons l'intérêt plus loin : très souvent, de grosses branches

portes émettent à angle aigu des rameaux importants qui se dirigent droit vers la capsule ; ces rameaux n'abandonnent chemin faisant que de petites subdivisions et gardent jusqu'au voisinage de la surface un calibre assez consi-

Fig. 53.

dérable ; avant d'atteindre la capsule elles se divisent en quelques branches terminales (fig. 53).

Relations entre terminaisons portes. — Nous connaissons le parcours des dernières ramifications portes, leur mode de division, leur mode de terminaison ; cherchons maintenant à établir, d'après ce que nous avons vu, les relations qu'elles affectent entre elles.

Jamais nous n'avons observé de vaisseau constitué unissant deux ramifications portes. Ce que l'on a pris parfois pour des anastomoses interportales représente, sans doute, des branches de bifurcation, d'apparence trompeuse, qui n'ont pas été suivies sur des coupes sériées.

Par contre, tout dans ces foies injectés nous a démontré qu'*entre les terminaisons des veines portes il existe des anas-*

tomoses capillaires. Deux rameaux portes d'origine différente et qui vont à la rencontre l'un de l'autre, sont presque toujours unis par leurs capillaires terminaux. Deux rameaux portes voisins et sensiblement parallèles sont presque tou-

Fig. 54. — Cette figure est l'exacte reproduction, à un fort grossissement, d'une coupe de foie dont les vaisseaux et capillaires portes seuls sont injectés, coupe très voisine de celles qui sont représentées figure 1 et 2. Elle montre un carrefour d'anastomoses interportales.

jours, à un moment donné, unis par leurs capillaires collatéraux ou terminaux.

Nos figures sont très explicites à cet égard (fig. 54). Elles sont schématisées dans la figure 55.

Il ne s'agit pas là d'une simple apparence, puisque le fait se retrouve d'une façon constante et manifeste. Sur les foies dont les portes seules sont injectées on a, en positif, l'image de ces anastomoses ; sur les foies dont le territoire

sus-hépatique seul est injecté, on a l'image en négatif. Mais ces anastomoses ne sont pas continues; elles s'établissent aux moments favorables et nous verrons plus loin qu'elles alternent avec les anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques.

Nous n'insisterons pas ici sur les faits intéressants (absence de nécrose embolique) qui résultent de ces anas-

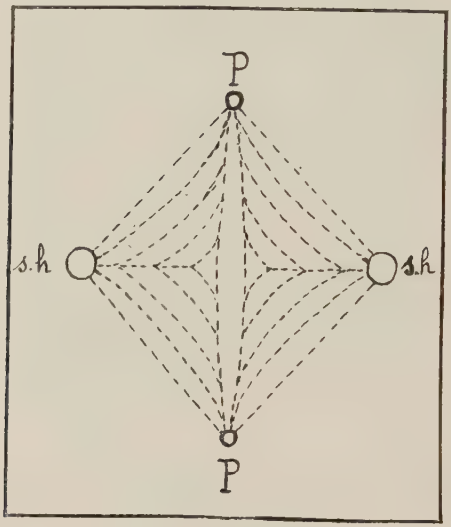

Fig. 55. — Ce schéma des anastomoses interportales doit être compris de la façon suivante : la bande blanche interportale occupe la place des capillaires interportaux, le pointillé correspond aux capillaires porto-sus-hépatiques.

tomoses, faits sur lesquels on s'est très justement appuyé pour soutenir l'existence d'anastomoses interportales.

Conclusions. — Au point de vue microscopique, comme au point de vue macroscopique, la veine porte se divise tantôt suivant le mode monopodique, tantôt suivant le mode dichotomique, en somme d'une façon assez irrégulière ; à sa terminaison, toutefois, elle se partage souvent en deux ou trois branches terminales sensiblement égales.

Les rameaux de calibre moyen donnent : 1° sur tout leur trajet, de nombreux petits ramuscules qui se détachent à angle droit et se résolvent bientôt en capillaires ; 2° de temps à autre, des rameaux de petit calibre.

Les rameaux de petit calibre, nés des rameaux moyens par divisions successives ou même inopinément des gros troncs, après avoir émis quelques branches collatérales — les unes importantes, la plupart très grêles — se réduisent peu à peu, par divisions successives, en veinules minuscules, qui se résolvent à leur tour en capillaires terminaux.

Les capillaires, collatéraux ou terminaux, nés des rameaux portes, peuvent être distingués en deux groupes : 1° les capillaires qui vont plus ou moins directement donner naissance aux veines sus-hépatiques ; 2° les capillaires qui unissent entre elles les terminaisons portes et représentent ainsi des anastomoses interportales.

LES ORIGINES SUS-HÉPATIQUES D'APRÈS UN FOIE DONT LE SYSTÈME SUS-HÉPATIQUE SEUL EST INJECTÉ

Nous procéderons pour la veine sus-hépatique comme nous avons procédé pour la veine porte : nous établirons nos conclusions après examen de quelques séries de coupes. Mais, dans ce chapitre, nous étudierons d'abord les origines des veines et seulement ensuite leur parcours.

L'aspect des coupes est ici tout différent de celui qu'on observait dans les foies précédents. Les territoires injectés, plus étendus, de forme variable, tantôt circulaires, tantôt plus ou moins étoilés, tantôt enfin allongés, présentent souvent en leur centre une ou plusieurs veines sus-hépatiques (également injectées) et donnent aux coupes un aspect analogue à celui qui caractérise le début du foie cardiaque ou simplement le foie congestionné.

Origines des veines sus-hépatiques. — Voici tout d'abord quelques coupes.

La figure 56 montre quatre petites veines sus-hépatiques α, β, γ, δ, coupées transversalement et entourées chacune d'une zone de capillaires injectés (grisé foncé). Les zones non injectées (en grisé clair) correspondent aux terri-

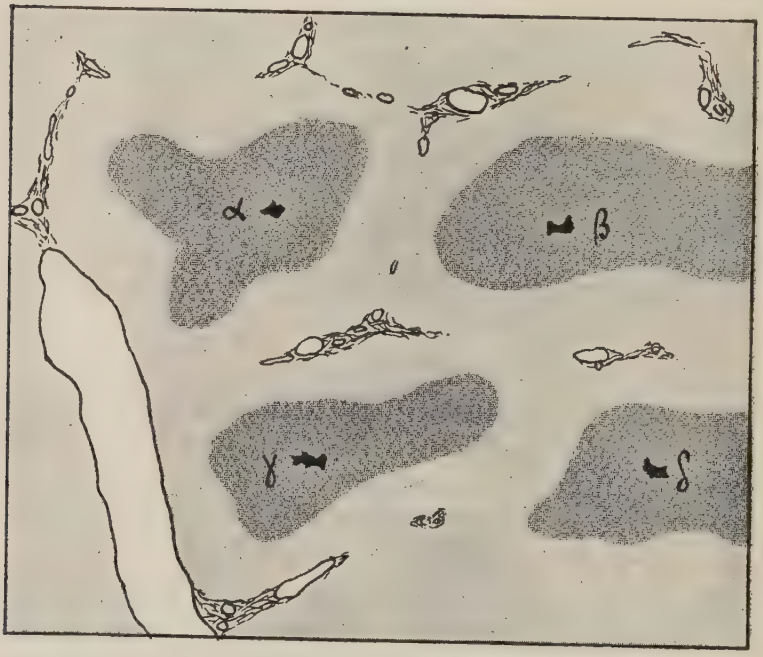

Fig. 56.

toires portes [1]. Les veines portes, très volumineuses en cette région, sont en blanc.

Quelques coupes plus loin (fig. 57), on retrouve les mêmes sus-hépatiques, entourées des mêmes zones injectées,

1. Les termes de territoires sus-hépatiques et de territoires portes sont employés ici dans le but de faciliter la description des figures, sans préjuger de la structure des capillaires et du parenchyme qui avoisinent d'une part les sus-hépatiques, d'autre part les portes.

Fig. 57.

Fig. 58.

mais de forme un peu différente. La sus-hépatique δ a diminué de volume. La grosse branche porte P′ née de P sépare complètement les veines α, β, des veines γ, δ; de plus α est séparée de β par les rameaux p' et p'' issus de P′ et de P″, de sorte que son territoire est à ce niveau complètement isolé.

Sur la figure 58, des quatre veines sus-hépatiques, une

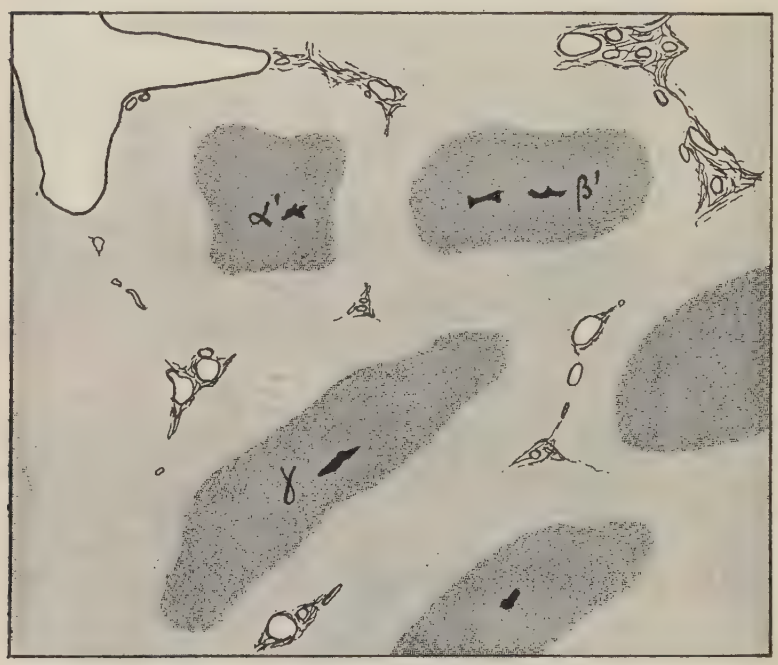

Fig. 59.

seule persiste, γ; elle a sensiblement augmenté de volume et son territoire capillaire s'est fort allongé. Les veines α, β, δ ont disparu, mais la zone de capillaires injectés, qui entourait chacune d'elles, se retrouve peu modifiée. Ces zones correspondent donc aux origines des veines α, β, δ; mais en outre, elles seront le point de départ des veines α′, β′ que nous allons voir apparaître.

Sur la figure 59, les petites veines sus-hépatiques α′, β′ occupent chacune le centre d'une des zones capillaires qui,

momentanément, n'avaient pas de veines collectrices. La parfaite continuité et la régularité de l'injection des zones de capillaires intermédiaires à α et α', β et β' prouve qu'à leurs origines α et α' d'une part, β et β' d'autre part, peuvent facilement communiquer.

Les territoires sus-hépatiques γ et β' (fig. 61) se sont mis

Fig. 60.

en relations et la continuité de la zone injectée est parfaite. Cette zone est l'homologue des zones intermédiaires aux veines α et α', β et β'. De plus, on a l'impression que le territoire de α' s'unira bientôt à l'un des territoires voisins.

En résumé, *le territoire correspondant aux origines des veines sus-hépatiques est en même temps un territoire d'anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques.* Ces communications

capillaires inter-sus-hépatiques existent non seulement entre capillaires d'origine (tels les capillaires intermédiaires aux petites veines collectrices α et α', β et β'), mais encore entre capillaires affluents (tels les capillaires qui unissent le territoire de γ et celui de β'). A vrai dire, cette distinction entre

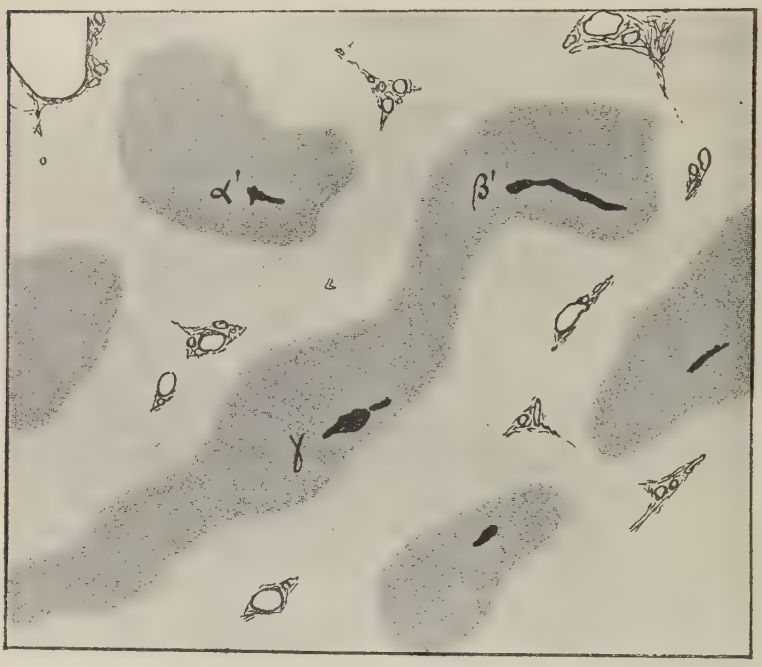

Fig. 61.

capillaires d'origines et capillaires affluents ne peut être admise qu'au point de vue descriptif.

Les quelques figures que nous venons de passer en revue nous ont mis en présence d'une région où les échanges entre veines sus-hépatiques sont peu accusés. Cette région est en effet plus portale que sus-hépatique ; d'autres régions sont plus sus-hépatiques que portales. Ce fait, fort intéressant en ce qui concerne l'examen des coupes, résulte du mode de ramification des arbres porte et sus-hépatique.

Sous la capsule, les zones sus-hépatiques et les anastomoses inter-sus-hépatiques prennent encore plus d'importance qu'en plein parenchyme. L'examen des coupes suivantes en va donner la preuve.

Le vaste territoire sus-hépatique sous-capsulaire (fig. 62) qui établit des relations entre les veines α, β, γ, est particu-

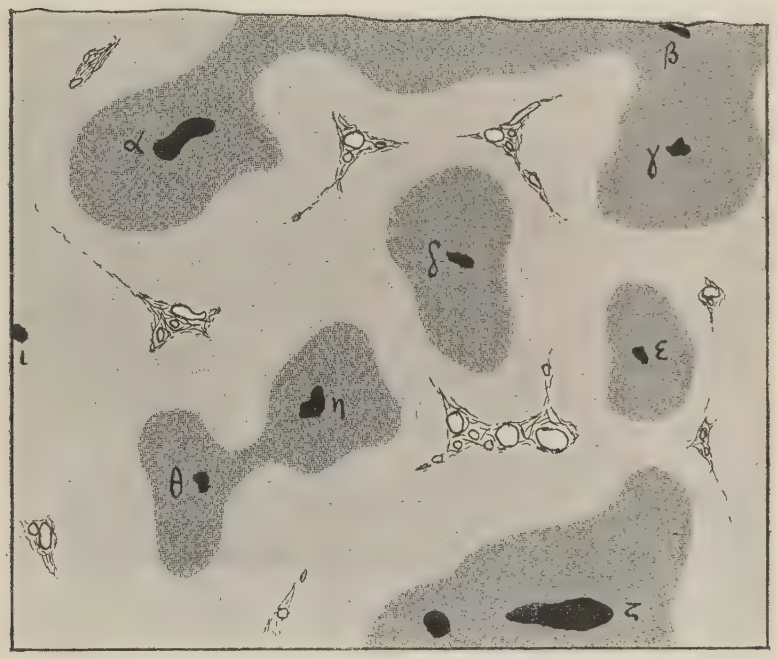

Fig. 62.

lièrement intéressant : les larges zones sus-hépatiques sous-capsulaires sont fréquentes dans le foie de lapin; nous nous contentons de les faire remarquer ici, nous aurons à en reparler. De même l'étroite communication entre le territoire η et le territoire θ mérite d'être signalée; c'est là encore une disposition très fréquente.

Le territoire sous-capsulaire (fig. 63) s'est divisé en deux segments; une zone de capillaires portes atteint la capsule

en cette région. Le tronc sus-hépatique α est remplacé par ses deux branches constitutives α' et α''; la première, α', reste relativement profonde et suit un trajet parallèle à la surface (voir les figures suivantes); l'autre, α'', se rapproche peu à peu de la capsule et finit par s'accoler à elle.

Le territoire de α' (fig. 64) s'est mis en relations avec

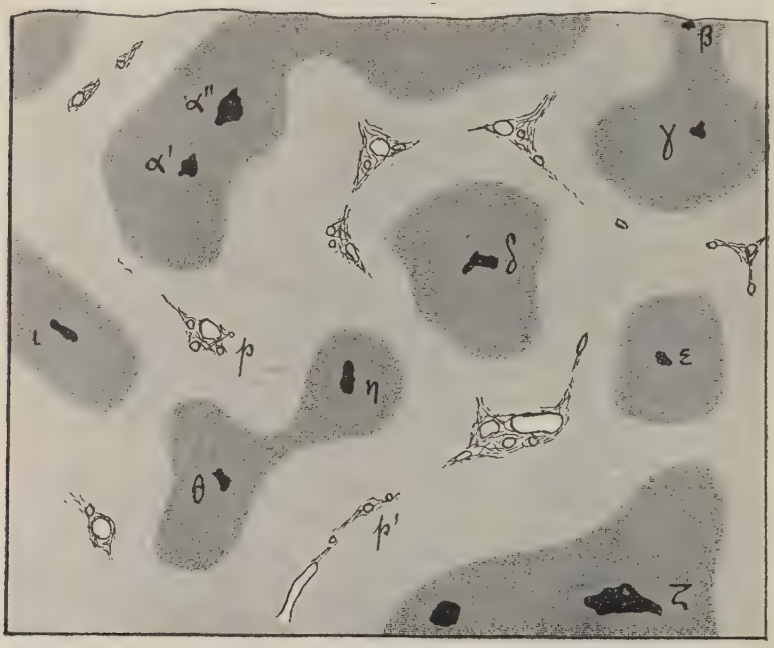

Fig. 63.

celui de η, qui a perdu celles qu'il avait avec celui de θ. Mais le territoire de θ s'est uni à celui de ι; le territoire de ε communique avec celui de ζ et celui de γ avec un voisin non figuré sur le dessin.

Les territoires de α' et α'' (fig. 65) ne sont plus unis que par une étroite languette; α' communique plus amplement avec η; θ s'est isolé et δ tend vers ε.

Le territoire de α'' (fig. 66) diminue peu à peu; le territoire de δ s'est uni à celui de ε. La comparaison entre cette

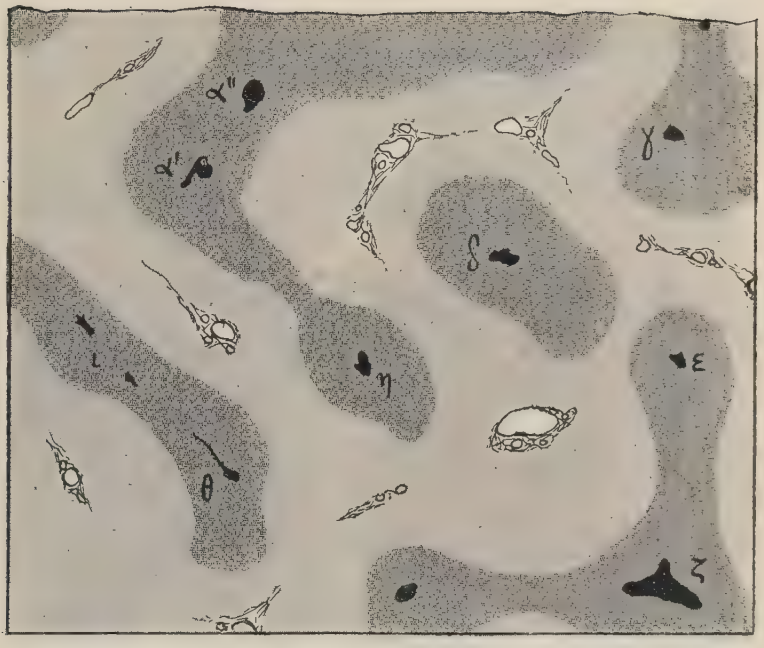

Fig. 64.

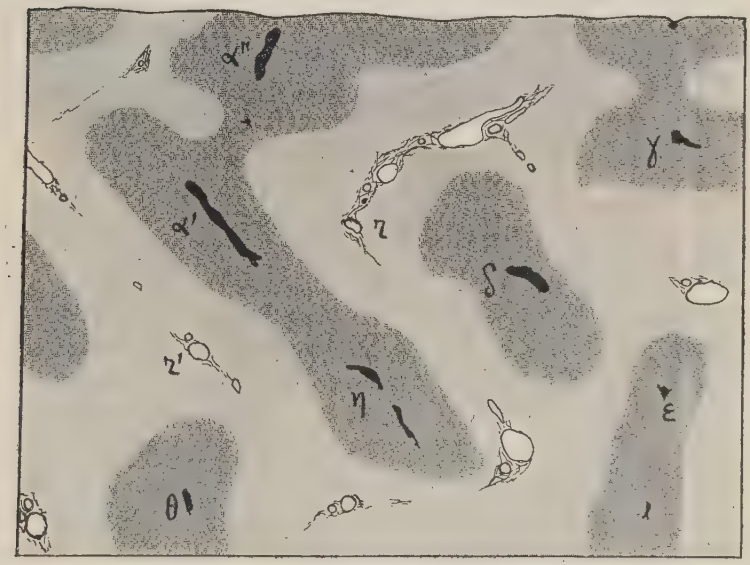

Fig. 65.

figure et la figure 63 est très suggestive; elle fait bien ressortir les modifications qui se sont produites, à très peu de distance, dans les relations entre territoires sus-hépatiques et dans la disposition des territoires portes : les territoires sus-hépatiques unis sur la figure 63 sont isolés sur la figure 66, et inversement : des territoires sus-hépatiques

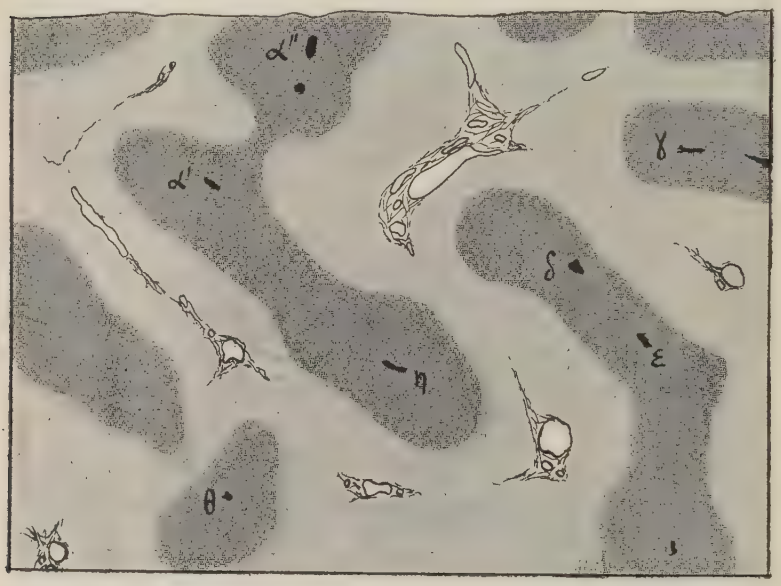

Fig. 66.

disposés en longues bandes ont remplacé les îlots précédents.

L'examen de ces quelques coupes met en évidence l'importance du territoire sus-hépatique sous-capsulaire et la fréquence des échanges entre territoires sus-hépatiques voisins ; il n'est pas un territoire qui n'ait eu à un moment donné des relations avec un voisin, mais il n'en est pas qui ait eu, sur la série des coupes, des échanges continus avec un même territoire voisin.

Le jeu des zones portes et des zones sus-hépatiques est analogue à celui que l'on observe sur les coupes de foies car-

diaques très peu lésés ; il est cependant moins varié et moins complexe et cela pour la raison suivante : nous avons représenté les zones injectées telles qu'elles sont sur les coupes, mais nous pensons qu'en réalité les communications capillaires inter-sus-hépatiques sont encore plus nombreuses et plus amples : en effet, des difficultés de technique, peut-être insurmontables, nous ont empêché d'obtenir un foie où

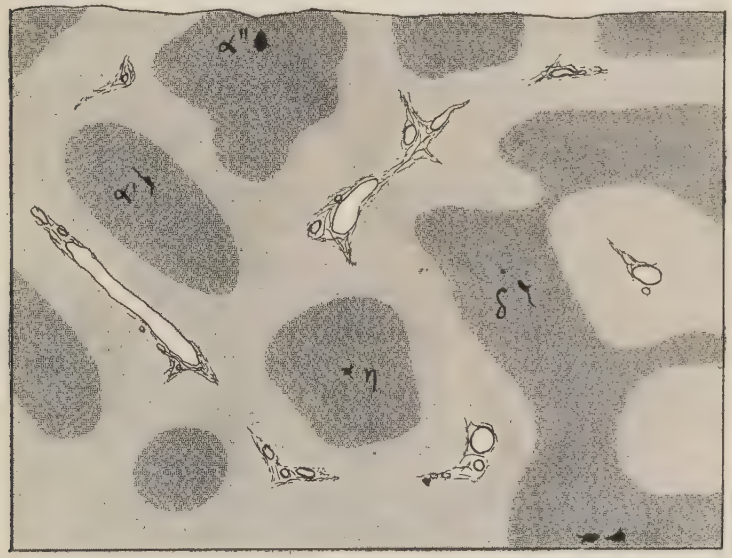

Fig. 67.

les territoires sus-hépatiques soient en même temps seuls et complètement injectés. Si l'injection est un peu trop poussée, la masse se répand dans tous les vaisseaux, et la délimitation entre les territoires portes et sus-hépatiques, encore facile, est cependant moins tranchée.

La figure 68, empruntée au cours de M. Brissaud, schématise l'aspect des anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques.

Il suffit de comparer cette figure à la disposition des portes p, p' et des sus-hépatiques η, θ sur la coupe 63, des

portes r, r' et des sus-hépatiques η, α' sur la coupe 65, etc., pour se rendre compte que ce schéma est à peine un schéma et qu'il reproduit en quelque sorte la forme la plus typique et la plus courante des anastomoses inter-sus-hépatiques.

Nous renvoyons maintenant aux figures d'après lesquelles nous avons étudié le système porte, car nous tirerons grand parti de leur examen pour l'étude du trajet des sus-hépatiques.

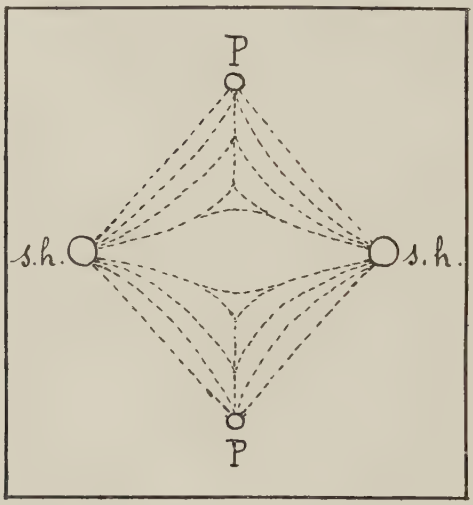

Fig. 68. — Sur ce schéma des anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques, le losange blanc occupe la place des capillaires inter-sus-hépatiques; le pointillé correspond aux capillaires porto-sus-hépatiques.

Mais d'abord que l'on compare dans les figures 1 et 2, 22 et 22 *bis* le territoire de la veine sus-hépatique ω; tandis que dans la figure 1 le territoire non injecté (sus-hépatique) est presque complètement isolé des territoires voisins par des zones injectées (zones portes), dans la figure 2, ce même territoire non injecté, où se trouve la veine ω, entre en relations avec les territoires voisins; nous signalons le fait en passant pour bien montrer qu'il se retrouve partout. Dans ces foies non lobulés, il n'est pas de veine sus-hépatique qui ne soit tantôt isolée du parenchyme environnant par

un cercle porte plus ou moins parfait, tantôt en relations avec les veines sus-hépatiques voisines.

Dans le schéma 21 et la série des coupes d'après lesquelles il a été établi, on retrouve avec netteté ces zones sus-hépatiques intermédiaires, momentanément sans veine collectrice, qui sont le point de départ de deux veinules sus-hépatiques de direction opposée.

Suivons, par exemple, la sus-hépatique ω, dont l'arrivée dans la grosse sus-hépatique S. H. n'est pas figurée : sur la figure 20 son territoire (non injecté) est presque circonscrit par une zone circulaire de vaisseaux capillaires injectés (territoire porte) ; mais nous voyons bientôt son territoire entrer en relations avec tel ou tel territoire voisin, lorsque cesse telle ou telle zone d'anastomoses interportales. Chemin faisant, tandis que nous remontons jusqu'à l'origine de cette veine, nous rencontrons quelques-unes de ses collatérales, puis nous la voyons se dédoubler en ses deux rameaux d'origine, rameaux grêles qui disparaissent au niveau d'une région non injectée. Un peu plus loin (fig. 7), de cette même région de capillaires non injectés naissent les veinules sus-hépatiques α, qui suivent une direction inverse de celle de ω et rejoignent bientôt la grosse sus-hépatique β.

La sus-hépatique ω', affluant de ω, naît au voisinage d'une zone porte (fig. 19) ; mais son territoire a de suite des relations avec le territoire de ω et avec celui de φ.

Que l'on suive les sus-hépatiques des figures 23 à 38 et celles des figures 40 à 51, on retrouve toujours des territoires sus-hépatiques présentant des dispositions et des relations analogues à celles que l'on vient d'observer.

Touchant les origines sus-hépatiques, un seul point nous arrêtera encore : *l'importance du réseau capillaire sus-hépatique sous la capsule.* Nous avons déjà attiré l'attention sur ce réseau ; nous y revenons, car il ne s'observe normalement que dans les foies lobulés. Il est très développé chez le lapin et le cobaye, qui présentent sous la capsule non seulement un riche réseau de capillaires sus-hépatiques, mais aussi de grosses veines accolées à la capsule. Ces veines, après un

court trajet à la surface du foie, plongent dans le parenchyme et rejoignent en droite ligne quelque autre tronc important, pour gagner le hile par la voie la plus courte.

Sans vouloir anticiper sur les remarques que nous aurons à faire au sujet de divers foies non lobulés, nous dirons dès maintenant que, dans le foie de l'homme le réseau sus-hépatique sous-capsulaire, bien qu'il ne présente pas le développement de celui du lapin, est cependant fort accusé; il suffit de voir les bonnes pièces obtenues par corrosion pour en être frappé.

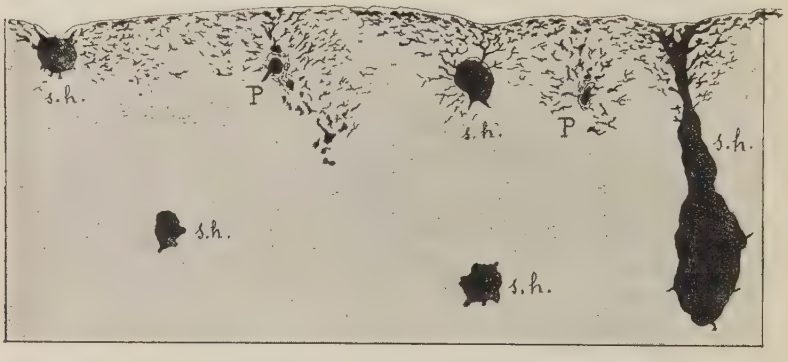

Fig. 69. — Sur cette coupe, vaisseaux portes P et vaisseaux sus-hépatiques s. h. sont injectés; l'importance du réseau sus-hépatique sous-capsulaire est manifeste.

Veines sus-hépatiques. — Nous connaissons les origines des veines sus-hépatiques : nous avons vu ces veines se constituer tant sous la capsule qu'en plein parenchyme, aux dépens d'un territoire de capillaires sus-hépatiques. Suivant les cas, au confluent de ces capillaires apparaît d'emblée une veine sus-hépatique de calibre, ou se groupent quelques volumineux capillaires, racines principales du collecteur veineux qui leur succède.

Aussitôt après sa naissance, la veine sus-hépatique, qui n'est après tout qu'un capillaire plus gros que les autres, un capillaire géant, le capillaire collecteur, reçoit directement la multitude des capillaires qui convergent vers elle.

Poursuivant son parcours, sans cesse alimentée par de nouveaux capillaires affluents, elle reçoit aussi des branches collatérales. Ces collatérales, de volume variable, peuvent aborder le tronc collecteur de diverses façons : ici, la collatérale suit pendant un trajet plus ou moins long, et à une distance plus ou moins grande, un parcours parallèle au tronc principal et finit par l'aborder à angle aigu. Ailleurs,

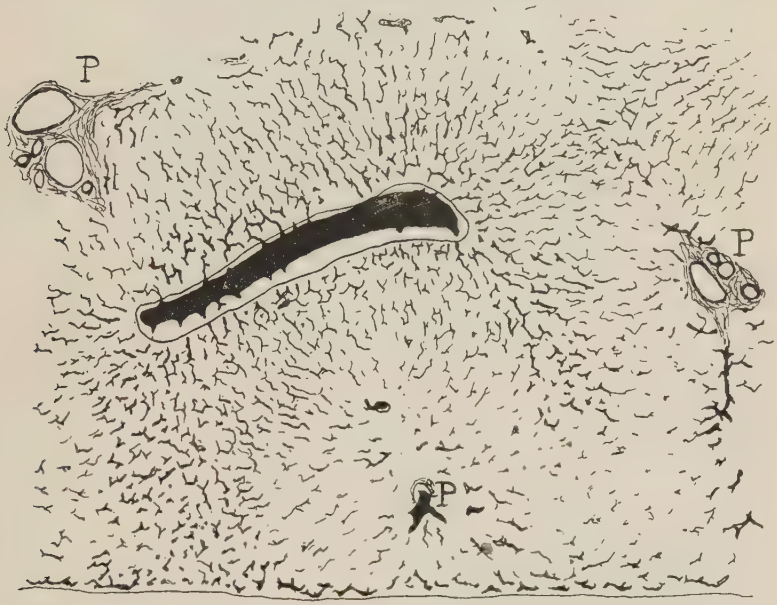

Fig. 70.

la collatérale aborde à angle droit la veine principale; plus rarement, la collatérale suit une direction inverse de celle que suit la veine principale et l'aborde à angle obtus.

Malgré son gros calibre, très loin de son point de départ, la veine sus-hépatique reçoit encore de simples capillaires (fig. 70 et 71).

Et quand, grossie de fortes veines qui résument la circulation sus-hépatique de vastes régions du foie, elle est devenue un de ces volumineux troncs béants qui avoisinent le bord

postérieur, elle reçoit encore, à côté de minuscules veinules, de véritables capillaires ; ceux-ci ne pouvant traverser direc-

Fig. 71.

tement la paroi bien constituée de la veine, cheminent dans l'épaisseur de la paroi, forment de petits *sinus intra-pariétaux*, qui eux finissent par atteindre la lumière du gros vaisseau (cette disposition est particulièrement remarquable chez le chien).

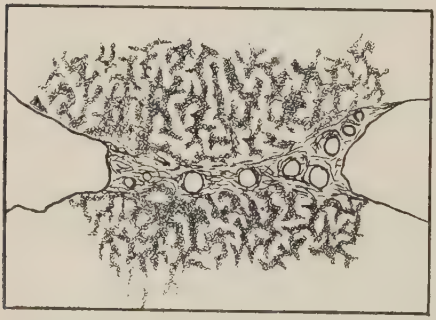

Fig. 72. — On voit sur cette coupe, la paroi d'une grosse veine sus-hépatique perforée par les orifices de quelques capillaires afluents.

Pour cette raison, lorsqu'on examine la paroi étalée de grosses veines sus-hépatiques, on remarque une multitude de pertuis inégaux, correspondant à l'ouverture des rameaux de tout calibre.

Etant donnée cette disposition toute spéciale de l'arbre sus-hépatique, étant donnée d'autre part la continuité des zones sus-hépatiques, il est permis de dire que la veine sus-hépatique n'est jamais qu'un gros capillaire qui se distingue par son volume ; tout autre capillaire bien placé pourrait se substituer à elle, théoriquement tout au moins.

Dans l'ensemble, les troncs collecteurs principaux prennent le plus court chemin de la surface vers le bord postérieur;

Fig. 73. — Coupe de foie de loutre montrant les valvules d'une veine sus-hépatique. Chez le chien on en observe souvent d'aussi belles.

ils viennent presque en ligne droite des points les plus éloignés de la capsule et leur trajet, à cet égard, est plus remarquable encore que celui que nous indiquions précédemment pour certaines veines portes.

Une dernière question reste à préciser : celle des veines anastomotiques inter-sus-hépatiques. Nous n'oserions pas affirmer d'une façon formelle qu'il est impossible de jamais rencontrer une veine calibrée unissant deux veines sus-hépatiques voisines. Jamais nous n'en avons observé; mais on est autorisé à croire que, dans quelques cas exceptionnels, il est possible d'en rencontrer, car on voit

de gros capillaires, prenant presque le volume de véritables veines, se détacher au même niveau de deux veines sus-hépatiques voisines, tendre l'un vers l'autre, comme pour s'unir à plein canal et établir ainsi une anastomose inter-sus-hépatique calibrée (fig. 74 et 75). Mais dans ces cas, à voir les choses de près, on constate toujours l'existence d'une petite zone de capillaires sus-hépatiques sur le cours de la

Fig. 74.

Fig. 75.

pseudo-veine anastomotique. Ces gros capillaires ne sont donc, en réalité, que des collatérales sus-hépatiques, susceptibles comme bien d'autres de communiquer par l'intermédiaire d'une zone capillaire; la seule différence est qu'ici le territoire capillaire intermédiaire est réduit au minimum.

On conçoit que, dans des conditions particulières, tel capillaire de cette petite zone intermédiaire puisse prendre à l'occasion un volume plus considérable et compléter ainsi la voie calibrée qui fait communiquer les deux veines sus-hépatiques; mais, encore une fois, il ne s'agirait là que d'un

fait exceptionnel. Toutes les anastomoses inter-sus-hépatiques — et elles sont nombreuses — se font par les voies capillaires. L'importance de ces anastomoses, sur lesquelles nous avons suffisamment insisté, ressort bien de quelques-unes des expériences indiquées dans un des chapitres suivants.

Conclusions. — Les veines sus-hépatiques naissent, en plein parenchyme ou sous la capsule, de territoires capillaires qui sont en relations les uns avec les autres. On peut donc distinguer dans ces territoires capillaires : 1° des capillaires d'origine (capillaires porto-sus-hépatiques); 2° des capillaires d'anastomoses (capillaires inter-sus-hépatiques).

Sur tout leur parcours, les veines sus-hépatiques reçoivent : 1° des veines collatérales de tout calibre; 2° des capillaires collatéraux.

RAPPORTS ENTRE LES TERMINAISONS PORTES ET LES ORIGINES ET VEINES SUS-HÉPATIQUES

L'étude des coupes sériées figurées dans les chapitres précédents, permet de comprendre aisément les rapports qui sont établis entre portes et sus-hépatiques.

Chaque petite branche porte émet :

1° Tout le long de son parcours et en toute direction, de courts rameaux collatéraux qui se réduisent immédiatement en capillaires;

2° Quelques branches collatérales, plus longues, qui s'écartent le plus souvent à angle aigu (parfois à angle droit ou à angle obtus) de la branche d'origine, pour se comporter ensuite comme elle;

3° Deux ou trois branches terminales qui, après avoir donné tout le long de leur parcours et en toute direction de minuscules rameaux immédiatement capillaires, se terminent elles-mêmes en capillaires.

Somme toute, *chacune des ramifications de cette petite branche porte répand tout autour d'elle une multitude de capillaires portes.* Il va de soi que, par suite de ce mode de division, des courants convergents vont s'établir d'une part, dans les territoires capillaires compris entre les divisions circonvoisines d'un même rameau porte, d'autre part dans les territoires capillaires compris entre les divisions circonvoisines des rameaux portes voisins.

Au centre d'une de ces régions de capillaires convergents (il est entendu que ces capillaires forment un réseau à mailles serrées, mais qu'ils ont cependant une orientation générale déterminée par la direction des ramifications portes dont ils proviennent) se trouve en général une veine sus-hépatique. Ce fait explique pourquoi sur la plupart des coupes les veines sus-hépatiques sont trois ou quatre fois moins nombreuses que les portes de calibre. Cette veine — si nous considérons une veine d'origine — née au point où elle est devenue nécessaire, c'est-à-dire au point où le courant des capillaires convergents a pris une direction déterminée, cette veine, une fois constituée, suit un trajet perpendiculaire à la direction générale des courants qui convergent vers elle.

Mais comment se trouvent déterminées la direction du courant sanguin dans les capillaires et l'orientation première de la veine sus-hépatique?

Ces questions qui, à première vue, semblent superflues, tant la réponse paraît évidente, méritent cependant d'être examinées de près. Et pour cela revoyons tout d'abord la figure 76.

Sur ce schéma naissent en une même région des veines sus-hépatiques de direction opposée α et ω. Si les deux branches α rejoignent le tronc β, c'est que le courant sanguin des rameaux portes F, G, H, entraîne les courants venus de A et de E, qui n'envoient dans cette région que de petits rameaux perpendiculaires à leur axe.

De plus, la rencontre en un même territoire capillaire des courants portes venus de E et de G, courants de direction

opposée, contribue pour sa part à orienter les courants sus-hépatiques, α vers β, ω vers Ω.

A et D, d'autre part, aidés de certains rameaux de E et de G, impriment leur orientation générale aux veinules ω.

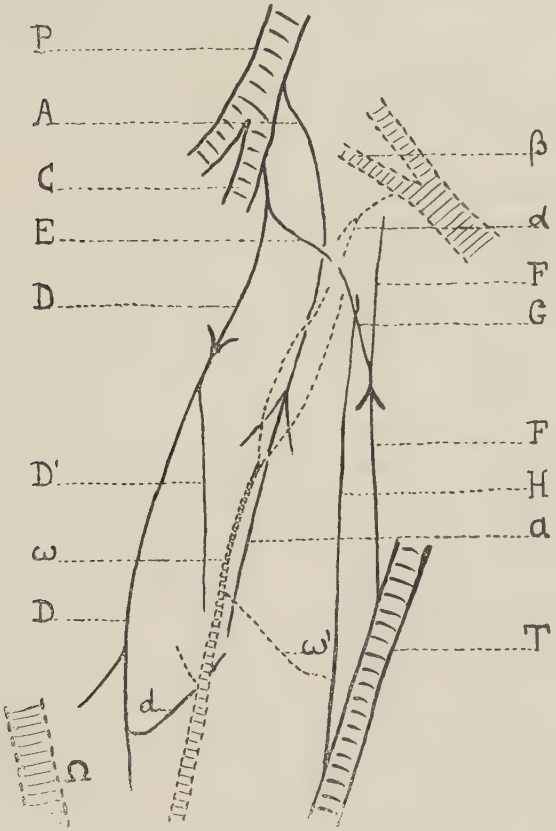

Fig. 76.
(Les rameaux D et F portent chacun une flèche).

Ici le courant venu des rameaux de F et de G suit l'orientation donnée par ceux de A, D, E.

Ainsi, entre α et ω (voir fig. 8 et 9) est une zone de stagnation relative, où les faibles courants capillaires cherchent pour ainsi dire l'orientation qu'ils vont suivre, jusqu'à ce

que le voisinage de telle ou telle porte leur imprime une direction précise.

Nous étions là en plein parenchyme ; *à la surface, la présence de la capsule entraîne quelques différences.*

Les capillaires portes, au voisinage de la capsule, suivent d'une façon générale l'une des deux directions suivantes :

1° Vers le parenchyme, parallèlement ou perpendiculairement à la surface, peu importe, — et dans ce cas les relations avec les veines sus-hépatiques sont tout à fait analogues à celles que nous indiquions plus haut ;

2° Vers la capsule — et dans ce cas, le courant des capillaires portes, rencontrant la barrière que représente la capsule, forme des lacs veineux sus-hépatiques sous-capsulaires, d'où naissent les gros vaisseaux que l'on connaît. (Voir fig. 69 et schéma 52.)

Cette description est exacte pour les foies où les rameaux portes n'atteignent la capsule que d'une façon tout exceptionnelle, où seuls les capillaires portes s'accolent à elle (lapin et cobaye). Comme on le verra plus loin, elle n'est plus vraie — ou tout au moins elle est un peu différente — pour les foies où les rameaux portes eux-mêmes atteignent la capsule. Celle-ci peut prendre alors une valeur capillaire, autrement dit, les branches portes atteignant la capsule, pouvant s'adosser à elle et la suivre, émettent de petits rameaux, presque tout de suite capillaires, qui vont de la capsule vers la profondeur et influent sur l'orientation des courants capillaires de la région. Mais, cette restriction faite, la plupart des foies non lobulés présentent sous la capsule un réseau capillaire et veineux sus-hépatique beaucoup plus développé que le réseau porte.

Rapports entre les anastomoses capillaires interportales et les anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques. — Nous avons étudié la topographie des capillaires porto-sus-hépatiques. Il reste, pour connaître l'ensemble des rapports entre terminaisons portes et origines sus-hépatiques, à préciser les rapports particuliers des anas-

tomoses capillaires inter-portales et des anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques, sachant bien que *ces voies anastomotiques communiquent largement avec les capillaires porto-sus-hépatiques.*

Parcourons d'abord quelques coupes sériées ; les schémas que nous avons donnés précédemment nous permettront ensuite d'être bref.

Sur la première série de figures, suivons, par exemple, les veines portes A et D ; elles restent tout à fait indépendantes l'une de l'autre, séparées par un territoire sus-hépatique avec ou sans veine collectrice, jusqu'à la figure 14 ; là, *a*, branche terminale de A, se rapproche de D, et bientôt ces deux veines entrent en relations par leurs capillaires. Sur les figures 2 et 1 on trouve les mêmes veines A, *a* et D avec leurs rapports reproduits avec détail : aux anastomoses capillaires qui, sur la figure 2, unissent les sus-hépatiques ω et μ, ont fait place sur la figure 1 les anastomoses capillaires qui unissent les portes D et *a*.

Sur cette même série, suivons les veines A et F : de la figure 3 à la figure 7, elles restent tout à fait indépendantes l'une de l'autre, le territoire sus-hépatique de la veine α les sépare ; de la figure 7 à la figure 9, elles sont séparées par la zone sus-hépatique intermédiaire à α et ω ; sur la figure 10 elles sont séparées par le territoire sus-hépatique de la veine ω ; mais en 11, elles se trouvent unies par l'intermédiaire des capillaires terminaux de H (voir la figure 54 où ces rapports entre A, H, F, sont reproduits exactement, à un plus fort grossissement). Sur les coupes suivantes on voit *a*, branche terminale de A, perdre peu à peu ses relations avec H, et les deux veines se trouvent bientôt séparées par les anastomoses qui unissent ω' et φ (fig. 18 et 19).

Nous n'insisterons pas davantage ; sur chacune des séries figurées il serait aisé de retrouver cette même disposition ; elle est constante.

Reprenant les schémas des anastomoses inter-portales et des anastomoses inter-sus-hépatiques (fig. 77), on peut dire qu'en examinant des coupes sériées de portes et sus-hépatiques

voisines, *on retrouve, suivant une alternance presque régulière, l'un ou l'autre de ces schémas.*

Ces schémas se placent facilement sur toutes les coupes de foies non lobulés. Souvent les coupes de foies non injectés donnent l'impression nette de l'alternance des anastomoses inter-portales, anastomoses en bandes étroites, et des anastomoses inter-sus-hépatiques, anastomoses en losanges. Successivement bandes et losanges se confondent à leurs limites avec les capillaires porto-sus-hépatiques tri-

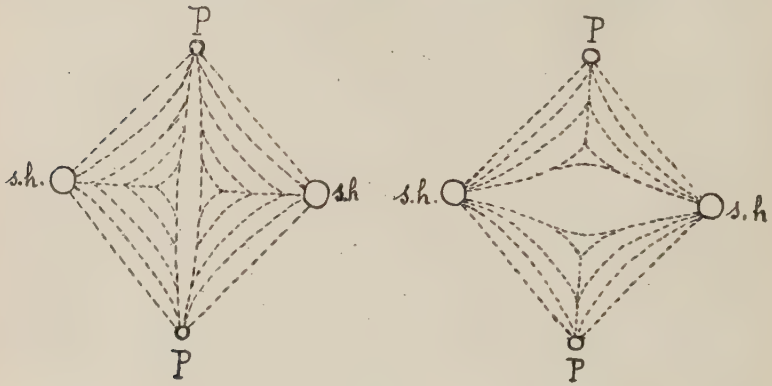

Fig. 77.

butaires d'une même veine sus-hépatique. Ces faits sont évidents sur les coupes de foies injectés.

Conclusions. — Les terminaisons portes n'entrent en relations avec les veines sus-hépatiques que par des voies capillaires, capillaires porto-sus-hépatiques.

La formation et la direction des veines sus-hépatiques sont réglées par l'orientation des courants des rameaux portes dont ces veines sont directement tributaires.

Entre les territoires capillaires porto-sus-hépatiques, et communiquant largement avec eux, se trouvent tantôt des territoires de capillaires inter-portaux (anastomoses capillaires inter-portales) tantôt et surtout des territoires de capillaires inter-sus-hépatiques (anastomoses capillaires intersus-hépatiques).

CAPILLAIRES PORTO-SUS-HÉPATIQUES

A plusieurs reprises, dans le cours de ce travail, nous avons employé les termes de capillaires portes et de capillaires sus-hépatiques. Nous avons eu soin d'indiquer, dès l'abord, que ces termes n'étaient utilisés que dans le but de faciliter la description des figures, sans préjuger de la véritable valeur de cette distinction.

Ici nous rechercherons si cette distinction doit être maintenue, ou si l'on doit admettre que tous les capillaires porto-sus-hépatiques ont les mêmes caractères anatomiques.

L'étude comparative des divers foies injectés corrobore l'opinion de tous les observateurs qui se sont occupés de cette question : les capillaires voisins des gaines glissoniennes, *capillaires portes, ont des caractères différents des capillaires péri-sus-hépatiques.* De longue date on a reconnu que dans le foie congestionné le sang s'accumule dans les territoires capillaires sus-hépatiques; les territoires capillaires portes ne contiennent que quelques globules. Les injections de gélatine ont bien mis ce fait en évidence, et l'on verra plus loin qu'en dehors de quelques cas particuliers où l'injection était localisée dans le système porte ou bien y prédominait, toujours, *quelles qu'aient été les conditions de l'expérience*, les capillaires des territoires sus-hépatiques contenaient beaucoup plus de gélatine que les capillaires portes.

D'autre part, certaines injections nous ont montré un aspect spécial, méritant d'être relevé, caractérisé par une localisation prédominante de la masse colorée au niveau de *la zone moyenne des territoires porto-sus-hépatiques.* Or, cette localisation n'est ni simplement artificielle, ni un pur hasard d'expérience. Nous l'avons constatée plusieurs fois dans le cours de ces recherches et nous l'avons retrouvée, évidente, sur certains foies cardiaques chez l'homme (voir

fig. 79). Les coupes sériées de ces foies sont fort intéressantes, car elles montrent la continuité parfaite de cette zone moyenne des territoires porto-sus-hépatiques. Lorsque l'injection est localisée aux capillaires strictement portes ou strictement sus-hépatiques, les zones injectées présentent des solutions de continuité, qui correspondent soit aux

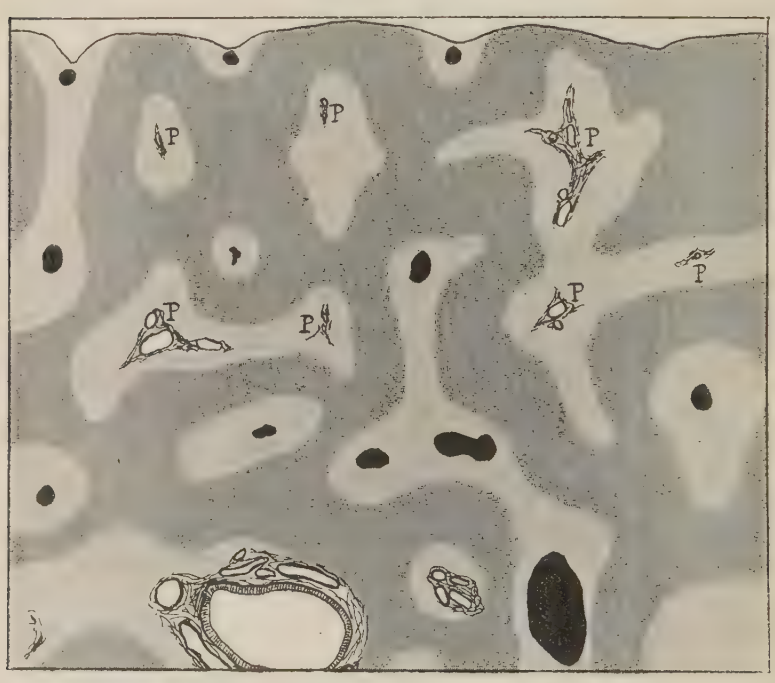

Fig. 78. — Figure demi-schématique d'une coupe de foie où l'injection prédomine dans la zone intermédiaire (grisé foncé). Le grisé clair correspond aux territoires peu ou pas injectés. Les sus-hépatiques sont en noir.

anastomoses inter-sus-hépatiques, soit aux anastomoses inter-portales. Par contre, lorsque l'injection est localisée à la zone porto-sus-hépatique moyenne, les territoires injectés sont ininterrompus (voir fig. 78) ; ils limitent de petits îlots portes et de petits îlots sus-hépatiques, ayant les uns et les autres un vaisseau central ; ils comprennent donc à la fois la zone moyenne des capillaires porto-sus-hépatiques

proprement dits, en partie les anastomoses capillaires interportales et les anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques.

Partant de ces faits, on peut, à certains égards, reconnaître dans le territoire capillaire porto-sus-hépatique, trois zones : la zone porte, la zone sus-hépatique et la zone intermédiaire. Ces trois zones n'ont pas entre elles de limite définie ; la zone intermédiaire se confond de part et d'autre avec les zones voisines. Rien d'étonnant alors que dans le foie normal non injecté, non congestionné, il ne soit guère possible de distinguer cette zone intermédiaire[1].

Mais les zones extrêmes se différencient nettement, et cette différence se manifeste autant par l'aspect des cellules hépatiques que par celui des capillaires sanguins. Depuis longtemps on a mis en relief les caractères des cellules périportales, cellules régulières, prenant bien les colorants, de belle apparence, donnant l'impression de cellules « confortablement installées », réparties en travées ou en amas cohérents. Elles sont, d'habitude, encadrées par petits groupes de trois, quatre ou davantage, par les capillaires sanguins. Ceux-ci sont grêles, très anastomosés, mais les mailles du réseau qu'ils dessinent semblent disposées avec régularité.

Dans la zone sus-hépatique l'aspect est normalement tout autre. Les cellules, faiblement colorées (aussi bien avec la coloration au Van Gieson qu'avec l'hématéine-éosine), sont plus petites, moins régulières, en travées grêles maintes fois interrompues ; même il n'est pas rare de les voir isolées les unes des autres par des capillaires volumineux : bien que ceux-ci prennent souvent l'aspect de capillaires radiés, ils n'en forment pas moins un réseau fort complexe. Pour peu que le foie soit congestionné, ces caractères deviennent très

1. C'est au niveau de cette zone intermédiaire que se déchire le parenchyme, lorsque, par dilacération, on délimite des lobules dans les foies non lobulés. La partie du tissu hépatique adhérente aux gaines glissoniennes, la zone porte est arrachée ; restent les zones sus-hépatiques *avec quelquefois des anastomoses inter-sus-hépatiques* (voir *Anatomie Poirier*, t. IV, p. 744. Neuf lobules du foie avec leur veine centrale, d'après Sappey. — Voir aussi la figure du réseau fibrillaire du lobule hépatique, p. 736).

frappants. Ils s'atténuent, au contraire, quand le foie est vide de sang.

Sans affirmer quoi que ce soit — car nos recherches sont insuffisantes à cet égard — et tout en admettant, comme chacun, que les cellules péri-sus-hépatiques, en raison de la différence entre le sang qui les baigne et celui qui baigne les cellules péri-portales, peuvent et doivent avoir une activité fonctionnelle différente, nous nous demandons si l'apparence spéciale des cellules ne tient pas avant tout à la différence manifeste qui existe normalement entre les capillaires sus-hépatiques et les capillaires portes. Plusieurs raisons nous engagent à admettre cette façon de voir, toute classique d'ailleurs : dans le foie très congestionné, avec peu d'altérations cellulaires, les capillaires sus-hépatiques étant particulièrement distendus, la différence d'aspect entre les capillaires et cellules péri-sus-hépatiques et les capillaires et cellules péri-portales est fort accentuée. Inversement, dans les foies vides de sang la différence s'atténue.

De plus, si dans les foies normalement lobulés, comme le foie de porc, la différence entre les deux zones existe, elle est très atténuée et elle l'est d'autant plus qu'on examine des lobules plus petits. Pourquoi? Parce que dans le foie du porc, lobulé, le parenchyme du lobule est soutenu dans tout son ensemble et que les capillaires péri-sus-hépatiques peuvent mieux supporter les modifications incessantes de la pression sanguine.

Dans les foies non lobulés, les conditions sont tout autres. Les capillaires sus-hépatiques constituent, avec les cellules qu'ils encadrent, une masse fort étendue, peu soutenue par le fin réseau fibrillaire et par les veines; ces capillaires tendent normalement à s'ectasier sous l'influence des variations de la pression sanguine. Par contre, les capillaires portes ont pour eux tous les avantages : l'ensemble de la zone porte forme bloc; cellules et capillaires ont pour point d'appui les gaînes glissoniennes qui, on le reconnaîtra, représentent un soutien de meilleur aloi que les plus belles

fibrilles du réseau fibrillaire parenchymateux. En outre, dès que le territoire porte manque de soutien, il fait place à la zone intermédiaire, zone que l'on voit fort bien esquissée sur les figures représentant le réseau fibrillaire du parenchyme (voir *Anatomie Poirier*, t. IV, p. 736, fig. 377).

Enfin, les capillaires portes n'ont à subir que des variations de pression atténuées par la traversée des capillaires sus-

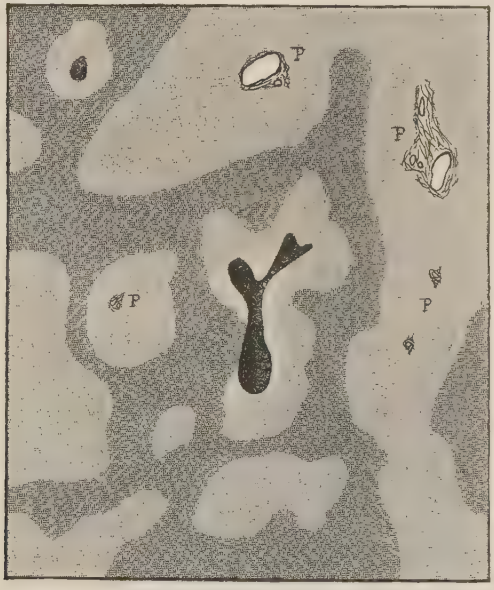

Fig. 79. — Coupe de foie cardiaque humain. Le grisé foncé correspond aux zones hémorragiques (ruptures capillaires et dislocation des travées); le grisé clair aux zones normales. La lésion occupe surtout la zone intermédiaire. Cette figure représente à un fort grossissement une partie de la figure 110.

hépatiques très anastomosés. Ils ont donc moins de tendance à s'ectasier.

Ces diverses remarques méritent d'être prises en considération quand on cherche le pourquoi des différences entre la zone porte et la zone sus-hépatique, tant dans les foies normaux que dans les foies pathologiques[1].

1. En bien des foies cardiaques, c'est au niveau de la *zone intermé-*

RAPPORTS
ENTRE L'ARBRE PORTE ET L'ARBRE SUS-HÉPATIQUE

Jusqu'ici, nous avons toujours considéré le système vasculaire porto-sus-hépatique en faisant abstraction de la glande hépatique elle-même et sans nous préoccuper des rapports réciproques des troncs vasculaires. C'est qu'il sera bien plus simple maintenant de comprendre cette architecture générale.

Il est facile, tout d'abord, en prenant pour point de départ

Fig. 80.

le hile (le hile même pour la veine porte, le bord postérieur pour la veine sus-hépatique), de se figurer l'intrication de l'arbre porte, très finement ramifié, et de l'arbre sus-hépatique plus simple, qui tous deux, morphologiquement, suivent dans leur ensemble une même direction (fig. 80). Le

diaire que se produisent tout d'abord la dislocation des travées hépatiques et les ruptures capillaires. C'est de là que le processus s'étend vers les sus-hépatiques d'abord, vers les veines portes ensuite.

Cette zone, la plus fragile, correspond à la partie la plus délicate du réseau fibrillaire.

mieux serait, pour se bien rendre compte de cette disposition, d'aller voir au Musée Orfila quelques jolies pièces obtenues par corrosion.

Il suffit alors de combler tous les interstices laissés par ces branches vasculaires, grandes et petites, à l'aide des cellules hépatiques incluses dans le réseau des capillaires porto-sus-hépatiques et d'être bien pénétré de cette idée que la masse parenchymateuse entoure complètement veines portes et veines sus-hépatiques, sauf en quelques rares points où le contact est inévitable (quelques points de croisement ou de voisinage forcé d'une grosse sus-hépatique et de petites portes terminales).

Avec M. Brissaud, on pourrait comparer la masse du parenchyme au ciment qui englobe l'armature du ciment armé.

De cette disposition résulte que les rameaux sus-hépatiques sont toujours séparés des rameaux portes, le parallélisme général de ces vaisseaux n'étant modifié au niveau des petites branches que par le mode de division spécial des terminaisons portes (les veines sus-hépatiques d'origine sont souvent, sur une partie de leur trajet, perpendiculaires aux rameaux portes qui les avoisinent).

Les capillaires porto-sus-hépatiques sont les seules voies qui unissent le réseau porte et le réseau sus-hépatique.

Il n'y a pas plus de veines anastomotiques entre les grosses branches de ces arbres vasculaires qu'il n'y en a entre les petites branches; du moins, nous n'en avons jamais observé, malgré tout le soin que nous avons mis à les rechercher. Mais on rencontre parfois des aspects fort trompeurs, qui pourraient faire croire à l'existence d'anastomoses calibrées. Les figures 81 et 82 reproduisent l'aspect que donne les coupes d'un foie de cobaye injecté, dont nous avons coupé (coupes sériées) toute la partie centrale, de manière à pouvoir explorer l'ensemble de cette région.

Du sinus porte même se détache une branche volumineuse, qui se dirige presque droit vers le sinus hépatique; sur son parcours, elle n'émet que quelques petits rameaux, et

aux approches du sinus sus-hépatique elle se divise en deux branches importantes dont l'une tend vers le sinus. On croirait d'autant plus facilement à une anastomose directe, que la gaine glissonienne de cette veine porte va prendre insertion sur la paroi du sinus sus-hépatique.

En réalité, la porte s'épuise aux approches du sinus, les coupes sériées nous l'ont prouvé. Mais — et c'est là le point sur lequel nous insistons — du territoire sus-hépatique,

Fig. 81.

Fig. 82.

irrigué par cette veine porte juxta-sinusale, naissent de petites sus-hépatiques, qui vont rejoindre tout droit soit le sinus sus-hépatique lui-même, soit de petits lacs intra-pariétaux, qui ne tardent pas à s'ouvrir dans le tronc sus-hépatique. Il ne s'agit donc pas ici d'une anastomose directe, mais d'une de ces *voies courtes* sur lesquelles M. Brissaud attirait l'attention.

Le sang qui, dès le hile, pénètre dans un rameau porte de fort calibre, comme celui qui est figuré ci-dessus (fig. 81), et le suit jusque vers le sinus sus-hépatique, a bientôt franchi les quelques capillaires et le court rameau sus-hépatique qu'il lui faut parcourir avant d'atteindre la lumière du sinus.

D'autres voies courtes méritent encore d'être signalées, celles, par exemple, qui sont constituées de la façon suivante : ici, d'une veine porte de fort calibre, voisine d'une grosse sus-hépatique, on voit naître, après un minimum de ramifications portes, des capillaires qui se rendent par la voie la plus courte à la grosse sus-hépatique. Là, un tronc porte principal se dirige droit vers la surface (fig. 46), diminue brusquement de calibre en approchant de la capsule et n'est séparé que par une travée de capillaires d'un gros sinus sus-hépatique sous capsulaire (fig. 69) qui plonge droit vers le bord postérieur (*voie courte paradoxale*).

A ces voies courtes s'opposent les voies longues : le sang est obligé de parcourir des ramifications portes dont le calibre diminue peu à peu, par divisions successives; puis, lorsqu'il a traversé le réseau capillaire qui le conduit à une veine sus-hépatique d'origine, il peut encore, si cette veine n'atteint pas de suite un des gros troncs collecteurs, avoir à suivre un long trajet sus-hépatique.

On conçoit qu'entre ces deux groupes extrêmes de voies porto-sus-hépatiques, voies courtes et voies longues, se place un troisième groupe, le plus riche, réprésenté par toutes les voies intermédiaires.

CIRCULATION PORTO-SUS-HÉPATIQUE

On connaît avec assez de détails les voies porto-sus-hépatiques pour qu'il soit possible d'être bref.

Après avoir franchi les branches principales de l'arbre porte, le sang atteint les dernières subdivisions, pénètre dans les rameaux collatéraux et terminaux et, suivant la direction qui lui est donnée par la dernière ramification porte, il gagne telle ou telle veine sus-hépatique voisine. Entre le dernier rameau porte et la veine sus-hépatique, il suit tantôt la *voie directe* des capillaires porto-sus-hépatiques, c'est le trajet de la plus grande partie du sang;

tantôt une *voie indirecte* : dans ce cas, ou bien il parcourt d'abord quelques capillaires d'anastomoses inter-portales, qu'il abandonne pour rejoindre les capillaires sus-hépatiques (voir schéma 77) ou bien il parcourt d'abord quelques capillaires inter-sus-hépatiques, puis les capillaires affluents de la veine sus-hépatique.

Sur tout ce trajet, le sang progresse avec lenteur. Il a tendance à la stagnation dans les territoires où le courant ne suit pas une orientation bien précise. De plus, sous l'influence des mouvements respiratoires et des battements du cœur, il distend d'une façon plus ou moins rythmique les capillaires péri-sus-hépatiques.

Nous avons vu déjà que la longueur du chemin que le sang parcourt dans le foie est très variable (*voies courtes, voies longues*).

Grâce aux anastomoses capillaires inter-portales et inter sus-hépatiques, *toute veine porte, comme toute veine sus hépatique, peut être suppléée par ses voisines*; grâce à elles encore, on pourrait imaginer un globule sanguin parcourant tout le foie par la zone des capillaires intermédiaires (v. fig. 78)[1].

Après d'autres observateurs, nous nous sommes demandé si, malgré ces nombreuses anastomoses, certaines parties du foie n'étaient pas plutôt tributaires de tel ou tel affluent du tronc porte; si, par exemple, la veine splénique ou la veine mésaraïque avaient dans le foie un territoire plus ou moins délimité. Déjà la rapidité de diffusion, la généralisation immédiate dans tout le foie de la masse injectée par la mésaraïque ou par la splénique, prouvant que dans le tronc porte — du moins chez les animaux sur lesquels nous avons expérimenté (cobaye, lapin, chien) — tout le sang d'apport est parfaitement brassé, ne semblaient guère favorables à cette hypothèse.

1. Quand on injecte dans le tronc porte d'un lapin dont le sang est incoagulable, une suspension de poudre de lycopode et peu de temps après une masse de gélatine, la masse se répand par tout le foie; il n'y a pas trace d'oblitération vasculaire (voir aussi page 87).

Une autre expérience nous paraît trancher la question : elle consiste à injecter, au même moment, dans des conditions aussi identiques que possible et à faible pression, deux masses de même fluidité, l'une rouge, dans la splénique, l'autre bleue dans la grande mésaraïque.

Nous avons répété plusieurs fois cette expérience chez le chien et chaque fois nous avons observé, dès que la coloration devenait apparente, une teinte violacée de toute la surface du foie. Au microscope, on retrouve dans les vaisseaux des diverses régions une gélatine de teinte violacée.

Peut-être, dans certaines parties centrales et profondes de la région du hile, le mélange est-il moins parfait tout au début de l'expérience; mais dès que la coloration apparaît à la surface, en quelque point que cela soit et elle y apparaît bien vite, la teinte est violacée.

Il semble bien, par conséquent, qu'on ne soit pas autorisé, au point de vue du régime circulatoire, à distinguer dans le foie un territoire splénique et un territoire mésaraïque.

ARTÈRE HÉPATIQUE

Pour de multiples raisons, le territoire de l'artère hépatique est difficile à délimiter. Nous nous contenterons d'indiquer sommairement, ici, les résultats de nos recherches à cet égard ; ils sont conformes à ceux de divers autres observateurs.

Quel que soit l'animal en expérience (cobaye, lapin ou chien), quand l'ensemble des capillaires hépatiques est bien injecté par la veine porte, l'artère hépatique ayant été liée, le réseau des capillaires sanguins des canaux biliaires est aussi fort bien injecté. Il est encore bien injecté dans les foies où seuls les vaisseaux et capillaires portes sont injectés (fig. 83).

D'autre part, voici quelques résultats intéressants fournis par l'expérience suivante :

Sur un chien (6 kilogr.) dont le sang est incoagulable :

1° Ligature de la veine sus-hépatique du grand lobe du foie gauche;

2° Ligature du tronc porte tout près du hile;

3° Par la saphène, injection de 250 centimètres cubes de gélatine bleue;

4° Aussitôt l'injection commencée, section de la veine porte au-dessus de la ligature;

5° A la fin de l'injection, section de la veine sus-hépatique et de la veine cave inférieure.

L'animal vit pendant toute la durée de l'opération. Tous les

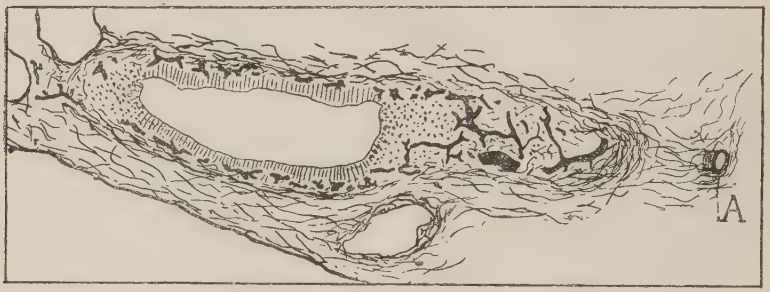

Fig. 83. — Les capillaires sanguins du canal biliaire ont été injectés par la voie porte en même temps que les capillaires portes (les capillaires sus-hépatiques n'étaient pas injectés). L'artère hépatique avait été liée; son rameau A ne contient pas de bleu.

organes sont bleus; le foie est légèrement teinté sauf au niveau du lobe gauche dont la veine sus-hépatique a été liée.

Examen microscopique : *dans le lobe droit*, une petite quantité de gélatine occupe la lumière des grosses sus-hépatiques et portes; en quantité minime dans les capillaires, elle est de préférence dans les capillaires sus-hépatiques. Toutefois, en bien des endroits, les capillaires voisins des espaces portes sont un peu plus injectés que les autres. Les *artères* contiennent une notable quantité de bleu; les capillaires des canaux biliaires sont légèrement injectés, ainsi que les petits vaisseaux inclus dans les parois des veines portes et des grosses sus-hépatiques. De-ci, de-là, au voisinage d'une artère bien injectée, on voit une veine porte contenant une très notable quantité de bleu. Les artères sous-capsulaires sont injectées.

Dans le lobe gauche, mêmes observations, avec cette différence que les vaisseaux portes ne contiennent que du sang, ainsi que la plupart des veines sus-hépatiques. Seuls quelques rares capillaires portes renferment un peu de bleu.

Cette expérience répétée sur deux chiens, et avec quelques variations sur plusieurs lapins, paraît bien indiquer que les rameaux de l'artère hépatique se distribuent aux vaisseaux portes, aux canaux biliaires, à la capsule et aux grosses veines sus-hépatiques (sans doute par les cloisons glissonio-sus-hépatiques).

Le réseau capillaire des canaux biliaires communique avec le système porte. Mais cette communication ne se fait pas par voie capillaire. L'union s'établit par l'intermédiaire de belles veinules qui, de temps à autre, gagnent les terminaisons portes et établissent ainsi de faciles communications.

C'est en partie pour cette raison, sans doute, que dans le cours de ces recherches, les capillaires des canaux biliaires ont toujours été beaucoup mieux injectés par la voie porte (même avec de faibles quantités de gélatine et sans aucune ligature) que par la voie artérielle (injections périphériques avec ligature ou section de la veine porte et de la veine sus-hépatique).

OBSERVATIONS EXPÉRIMENTALES

Quelques-unes des expériences qui, à côté de l'examen des foies précédents, viennent à l'appui de cet exposé, doivent être signalées.

Considérons tout d'abord quelques résultats généraux.

Voici un lapin que l'on injecte *par le tronc porte ou par la veine mésaraïque*. Dès que l'injection est poussée, la surface du foie se teinte en bleu. La coloration est si rapide et si générale qu'il paraît impossible de spécifier la région qui s'est colorée en premier lieu. Toutefois, en observant les

choses de près, on constate — le fait est logique — que la teinte bleue apparaît autour du hile; mais les points les plus éloignés du hile ne sont pas longs à se colorer et ce sont, le plus souvent, les parties centrales de la convexité qui sont teintées en dernier lieu. Quand l'injection est peu abondante et que le foie est enlevé très rapidement, la plus grande partie de la masse injectée occupe la région centrale de la face inférieure du foie, le pourtour du hile; la face convexe est peu colorée. Le fait devient plus apparent lorsque l'organe a séjourné quelques moments dans l'alcool. Quand l'injection est abondante et poussée avec quelque vivacité, les bords se redressent, l'ensemble du foie se distend comme prêt à éclater sous l'effet de la pénétration de la masse, puis il revient sur lui-même quand cesse l'injection. Tantôt, la surface est colorée d'une façon uniforme, tantôt elle présente l'aspect topographique du foie muscade, mais en bleu, aspect qui devient plus net encore pendant la fixation à l'alcool. Les foies bien injectés ont à leur surface nombre de veinules fort apparentes; ce sont elles qu'on a vu précédemment résumer la circulation sus-hépatique sous-capsulaire. Si on sectionne le parenchyme, on voit sur toute l'étendue de la section sourdre le sang mêlé de gélatine.

Voici un autre lapin que l'on injecte par la *veine marginale de l'oreille*. Très rapidement aussi, le foie se colore d'une manière diffuse, d'emblée même plus diffuse, car la gélatine n'atteint le foie que mêlée à toute la masse sanguine. Tous les organes se teintent en même temps que le foie et l'animal meurt quand son poumon est gorgé de gélatine. Mais si la quantité de la masse injectée n'est pas trop considérable (15 à 20 c. c,), l'animal survit fort bien à l'injection.

Un lapin de 2 kilogr. dont le sang est incoagulable, est injecté lentement par la veine marginale. Il reçoit 15 centimètres cubes de gélatine bleue; ses narines et ses conjonctives sont bleuâtres. Il est remis en liberté et ne semble pas particulièrement gêné. Une heure et demie après l'injection, il est endormi; on lui ouvre l'abdomen; sur toute la surface du foie, sur la face inférieure

surtout, on observe de-ci de-là, de petites zones d'un brun violacé. La rate volumineuse est d'un bleu très foncé; ailleurs, peu de chose. L'animal est sacrifié et le foie est fixé. Les poumons sont bleuâtres ainsi que les reins. *Examen microscopique du foie* : De petites masses de gélatine occupent çà et là la lumière de nombreux capillaires, à la surface, comme en plein parenchyme, un peu plus dans les zones portes que dans les zones sus-hépatiques. Nombreux globules blancs dans les vaisseaux. La circulation ne paraît pas troublée.

Un autre lapin (1 kil. 700) dont le sang est incoagulable, reçoit par la veine de l'oreille 20 centimètres cubes de gélatine bleue et supporte bien cette injection. Cinq jours après, injection d'extrait de sangsue suivie d'une injection de 20 centimètres cubes de gélatine bleue par la veine de l'oreille. Dix jours après la deuxième injection il reçoit, par la veine de l'oreille, une troisième injection de 20 centimètres cubes de gelatine. Forte dyspnée, quelques convulsions et mort deux heures après cette troisième injection. *A l'autopsie* le foie est uniformément teinté d'un bleu violacé; la bile épaisse, a un aspect bleuâtre. Rate grosse, d'un bleu violacé. Reins légèrement bleuâtres; l'urine est rouge. Petits infarctus disséminés sur tout l'intestin et sur l'estomac. Infarctus dans le psoas droit. Cœur gros, mou et distendu, les poumons sont bleus ; de plus, le poumon gauche présente à la base un gros infarctus avec amas de bleu, adhérences pleurales, épanchement séro-hémorragique dans la plèvre (le sérum du liquide recueilli est teinté de bleu). Petit infarctus au sommet et de-ci de-là, zones carnifiées. — *Examen microscopique du foie* : Dans nombre de capillaires sont logées de petites masses bleues, qui paraissent bien, comme chez le lapin précédent, former de petits emboles. Il ne s'agit pas d'une injection des capillaires; on se trouve en présence de petits amas bleus qui paraissent, autant qu'on en peut juger, être arrêtés dans la lumière des capillaires. Tous ces amas, petits ou gros, sont entourés et pénétrés par quelques globules blancs; de même les amas que l'on voit en circulation dans les gros vaisseaux, sont entourés de nombreux globules blancs. Les emboles occupent presque exclusivement *les capillaires des zones portes*, cette localisation est très nette. Les cellules hépatiques ont un aspect normal. *La circulation ne paraît pas troublée*, toutes les voies sus-hépatiques sont libres.

La rapidité et la diffusion immédiate de la masse, l'aspect que l'on observe pendant et après l'injection, sont expliqués par l'examen microscopique. En effet, une première conclusion s'impose au point de vue microscopique : sauf dans quelques cas particuliers, dont les conditions étaient

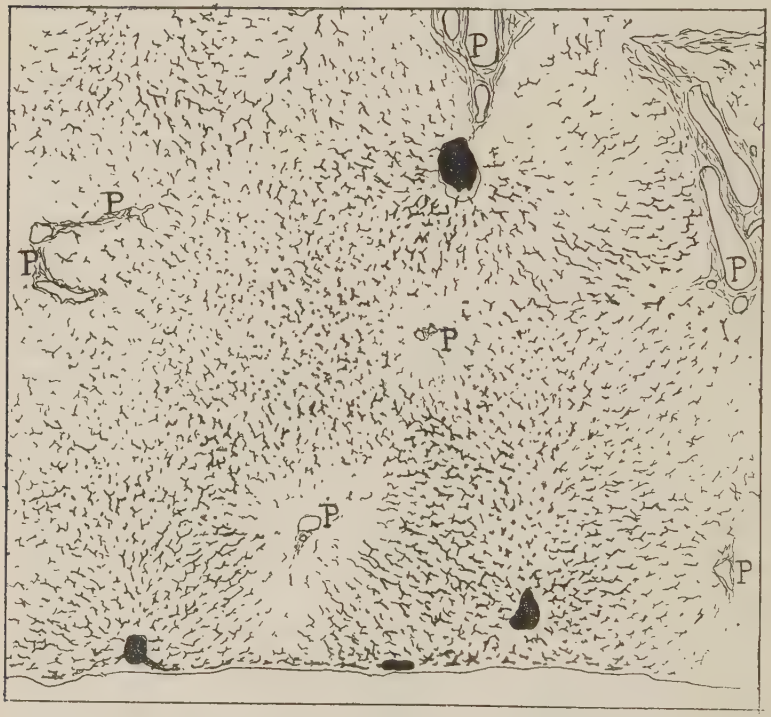

Fig. 84. — Pour plus de netteté, la masse injectée dans les branches portes n'a pas été représentée; elle a été figurée avec exactitude dans les veines sus-hépatiques et dans tous les capillaires (portes et sus-hépatiques).

spéciales, *la masse colorée se trouvait en bien plus grande abondance dans le système sus-hépatique* (*veines et capillaires*) *que dans le système porte*, dont les dernières ramifications et les capillaires ne contenaient souvent — même dans les foies très injectés — qu'une minime trace de bleu (fig. 84).

Le lac sus-hépatique sous-capsulaire, sur lequel nous

avons insisté dans l'un des chapitres précédents, témoigne du degré et de la facilité de cette localisation (v. fig. 69).

Nous avons recherché la cause de cette localisation, qui se rapproche de ce qu'on observe couramment dans le foie de l'homme. Est-elle le résultat de l'agonie, de l'affolement du cœur et de la stase dans le ventricule droit? c'est la première idée qui se présente à l'esprit. Ce mécanisme intervient sans aucun doute, mais il n'intervient qu'en seconde ligne, puisque cette même réplétion du système sus-hépatique s'observe lorsque la veine sus-hépatique a été liée ou sectionnée. Elle s'observe de même quand l'injection est poussée entre deux ligatures : l'une porte, l'autre sus-hépatique.

Dix lapins ont été injectés dans ces conditions : une pince étant d'abord placée au confluent de la veine sus-hépatique et de la veine cave inférieure, on liait ensuite le tronc porte tout près du hile, puis l'injection était poussée dans le tronc porte, en quantité variable suivant les cas (de 50 centimètres cubes à 100 centimètres cubes de gélatine bleue). Dans tous ces cas, la localisation sus-hépatique était très nettement prédominante; même lorsque le foie était distendu à crever, les capillaires portes contenaient peu de gélatine, alors que les vaisseaux portes eux-mêmes en étaient gorgés [1].

Cette localisation n'est donc pas, comme on l'a dit, le résultat de la contraction des vaisseaux portes qui, après la mort, pourraient chasser leur contenu dans le système sus-hépatique.

D'ailleurs une autre raison nous empêche d'admettre cette explication : prenons deux foies de lapins achetés le soir au marché et provenant d'animaux sacrifiés le matin. L'un d'eux est injecté tel que par la veine porte : la masse pénètre mal et remplit seulement certains territoires. L'autre foie

1. La prédominance de l'injection dans le système sus-hépatique s'observe encore chez les lapins que l'on saigne largement avant ou pendant l'injection ; de même chez les lapins à jeun depuis un temps plus ou moins long (de 2 à 8 jours).

est attiédi avant d'être injecté : ici la masse pénètre mieux, elle peut même pénétrer fort bien et se répandre presque par tout l'organe. Aussitôt après l'injection, chacun des foies est refroidi, puis fixé en masse dans l'alcool. *Au microscope*, le premier montre une injection grossière surtout localisée au système porte ; le second montre une faible injection du système porte, qui contraste avec une abondante injection du système sus-hépatique.

Ce fait prouve que longtemps après la mort l'injection peut encore se localiser dans le système sus-hépatique ; appuyé des diverses constatations précédentes, il nous porte à considérer le système sus-hépatique, chez le lapin en particulier, et vraisemblablement aussi chez beaucoup d'autres mammifères, comme un vaste réseau dont les veines énormes, les capillaires larges et se laissant facilement dilater, constituent de véritables réservoirs sanguins. Le sang aurait tendance à y séjourner, s'il n'était lentement chassé par le courant général de la circulation porte et artérielle.

*
* *

Pour obtenir de *bonnes injections sus-hépatiques* et presque exclusivement sus-hépatiques, voici comment nous avons procédé : après avoir lié le tronc porte et l'artère hépatique tout près du hile, et quelquefois la veine cave inférieure au-dessus des veines rénales, nous injections une petite quantité de gélatine bleue, soit dans la veine cave inférieure thoracique, soit dans le cœur droit (25 à 30 cc. suivant les cas). Mais comme ce procédé nécessitait l'ouverture du thorax, nous avons encore, par comparaison, utilisé, chez le lapin, la technique suivante : ligature de la branche porte et de l'artère du lobe para-rénal et ligature du tronc porte lui-même ; dans le tronc porte, au-dessus de la ligature, injection d'environ 30 à 40 centimètres cubes de gélatine ; dans le cours de l'injection une pince est placée sur la veine sus-hépatique. Le foie est bientôt gorgé de

bleu, sauf le lobe para-rénal ; mais celui-ci se colore peu de temps après : par reflux, son système sus-hépatique se remplit et quelquefois fort bien. Du sang presque pur distend les vaisseaux portes.

Pour obtenir une *injection exclusivement portale*, nous sommes partis du fait suivant, qui ressortait d'une première série d'expériences : en règle générale, lorsqu'on crée un pneumothorax par section du diaphragme ou par ouverture du thorax *avant* l'injection de la masse, on obtient une très belle localisation sus-hépatique. Lorsqu'on fait le pneumothorax *pendant ou après* l'injection, on a des chances d'obtenir une injection du système porte seul.

Voici comment nous avons eu nos meilleures injections portes : après injection d'extrait de sangsue, ligature du tronc porte, tout près du hile ; au-dessus de la ligature, on commence l'injection de gélatine, mais aussitôt on ouvre le thorax, on pince la veine cave inférieure thoracique et on pousse la fin de l'injection (15 cc. environ).

D'autres expériences sur les modifications de la circulation hépatique dans des conditions diverses, pourraient venir encore à l'appui de cet exposé ; mais nous nous en tiendrons ici aux considérations précédentes qui se rapportaient directement au sujet de ce travail et qui, à elles seules, sont assez explicites.

II

FOIE LOBULÉ

Le foie de porc est le meilleur type de foie normalement lobulé; c'est celui que nous prendrons ici comme objet d'étude.

Il y a deux ans, à l'occasion de son cours, M. Brissaud

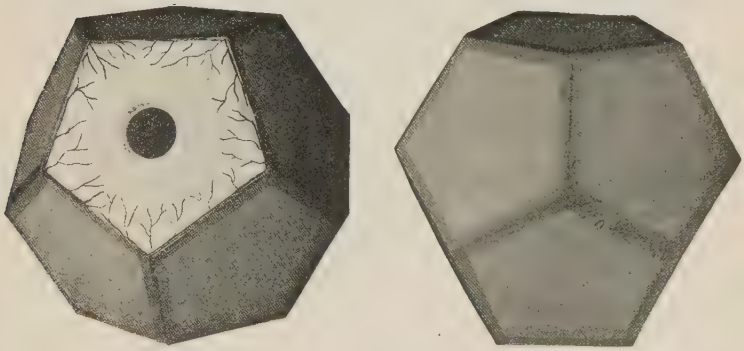

Fig. 85. — Lobule schématique. Sur l'une des faces ont été dessinées les ramifications portales; elles se perdent avant d'atteindre le centre de cette face diaphragmée pour le passage de la veine sus-hépatique lobulaire (en noir).

avait fait construire un lobule schématique de foie de porc, dont voici la reproduction (fig. 85).

Nous avons repris l'idée et, d'après une série de coupes régulièrement suivies, nous avons construit, dans des pro-

portions aussi exactes que possibles, un lobule complet (fig. 86 et 87[1]). A l'examen de ce lobule, auquel peuvent être assimilés, à peu de choses près, tous les lobules du foie de porc, nous consacrerons ce premier chapitre.

Ce lobule a la forme d'un polyèdre irrégulier, ayant $1^{mm},5$ environ dans sa plus grande hauteur, autant dans sa

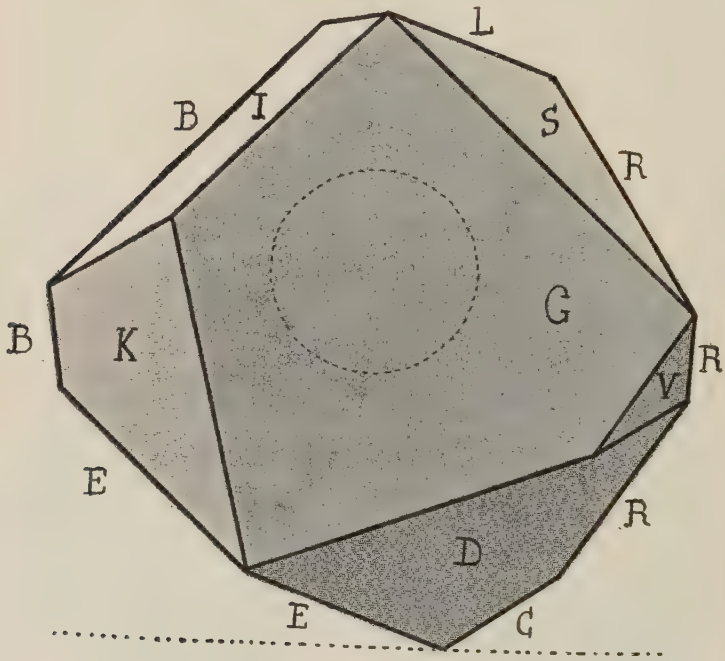

Fig. 86.

plus grande largeur, dimensions que l'on attribue habituellement au lobule du foie de porc. Il présente onze faces, quatorze angles et vingt-trois arêtes. (Sur nos dessins manquent

1. Le lobule F (fig. 86 et 87) a été très légèrement schématisé : les arêtes sont rectilignes au lieu d'être plus ou moins ondulées. L'irrégularité des faces est en partie conservée (face B, répondant au lobule B ; face D) sur la face G est figuré le diaphragme par lequel la veine lobulaire du lobule F passe dans le lobule G.

la face et deux arètes correspondant au lobule E; la situation donnée au lobule ne permettait pas de les représenter.)

Les *angles*, trièdres ou tétraèdres, correspondent aux points où les veines portes émettent deux ou trois branches relativement importantes. Le sommet de l'angle est occupé par une nappe de tissu conjonctif dont l'étendue, l'épaisseur et

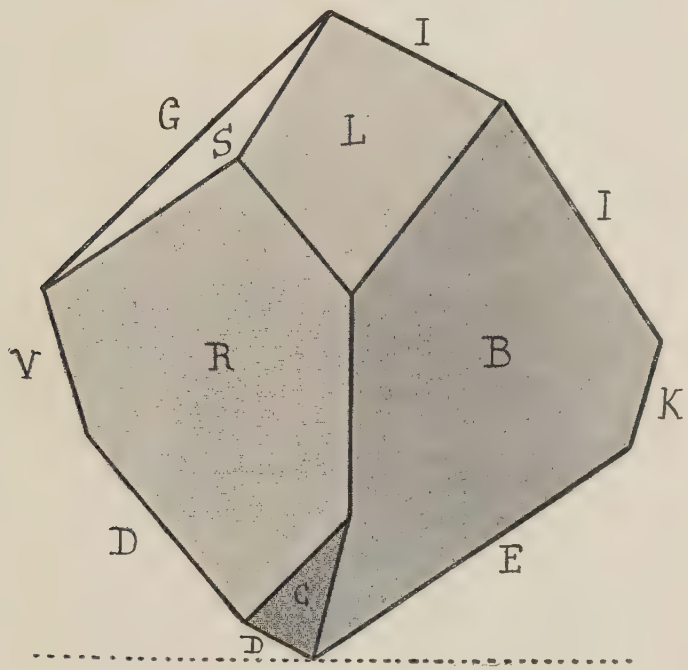

Fig. 87.

la densité dépendent d'une part du volume des branches de division, d'autre part des rapports que peuvent présenter ces branches avec de grosses sus-hépatiques voisines.

Les *arêtes* sont des dièdres et correspondent au trajet des branches portes principales, accompagnées des ramifications biliaires et artérielles, entourées de leur gaîne glissonienne.

Les *faces* correspondent au plan passant par les veinules nées des branches qui forment les arêtes. Chaque face est

tapissée d'une lame de tissu conjonctif dans laquelle sont inclus les vaisseaux depuis leur origine jusqu'à leur terminaison. Cette lame conjonctive unit entre elles la plupart des ramifications portes et paraît, sur les coupes, fermer complètement le lobule.

Il en est ainsi, du moins, pour un grand nombre de lobules, mais ce n'est pas le cas de celui que nous avons représenté ici. La série des coupes nous montre, en effet, que *sur une des faces* la cloison conjonctive fait en partie défaut et que par cette lacune, *par ce diaphragme*, suivant l'expression de M. Brissaud, *le lobule communique avec un voisin*, alors qu'il est complètement séparé des lobules environnants. Le diaphragme est indiqué sur la face G (fig. 86).

Cette large communication de lobule à lobule, si intéressante, puisqu'elle nous donne en quelque sorte la clef du problème de la sortie des sus-hépatiques, et qu'elle représente le lien fondamental entre les foies lobulés et les foies non lobulés, la base de notre exposé, n'est pas exceptionnelle. Sur nos mêmes figures nous trouvons les lobules A et B complètement séparés jusqu'à la figure 96; sur la figure 97 s'ébauche une communication qui devient si étendue que, sur la figure 100, A et B ne forment plus en réalité qu'un seul et même lobule. Il n'y a pas de coupe de foie où l'on n'observe au moins une communication de ce genre.

Nous ne pouvons faire figurer ici la série complète des coupes du lobule (cette série comprend cent soixante coupes environ). Nous représentons seulement celles qui montrent les aspects principaux et qui nous paraissent suffisantes pour suivre ce que nous avons à dire du lobule. Passons-les rapidement en vue.

Les veines sus-hépatiques sont en noir et souvent désignées par une lettre grecque; les veines portes en blanc. Chaque lobule est désigné par une lettre romaine, lettre qu'on retrouve sur les faces du lobule F dans les figures 86 et 87.

Fig. 88 et 89. — Ces figures nous montrent la veine porte *p*, qui suit les lobules A, B, L, se diviser au point où le lobule O disparaît, où commence le lobule F. Une lame de tissu conjonctif occupe le sommet de cet angle

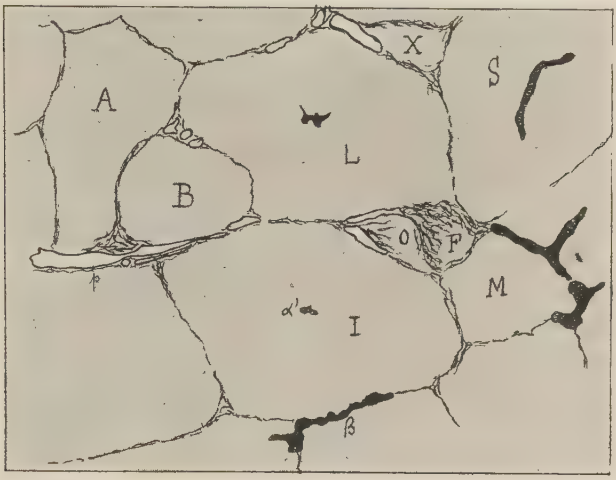

Fig. 88.

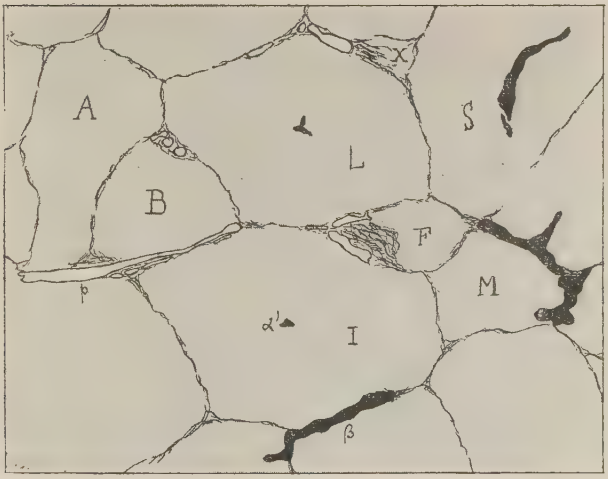

Fig. 89.

vasculaire qui correspond à l'angle supérieur du lobule F sur la figure 88. La cloison conjonctive est ici fort dense, à cause du voisinage de grosses veines sus-hépatiques; cette cloison est une lame porto-sus-hépatique. La fin du lobule X, ou plus exactement l'angle inférieur de ce lobule, correspond lui aussi, d'une façon manifeste, à un point de division porte.

Fig. 90 et 91. — Tandis que le lobule F grandit, le lobule M disparaît et le lobule G apparaît. Les angles de ces lobules M et G répondent aussi à l'origine de plusieurs branches portes p', p''. A cause du voisinage d'une

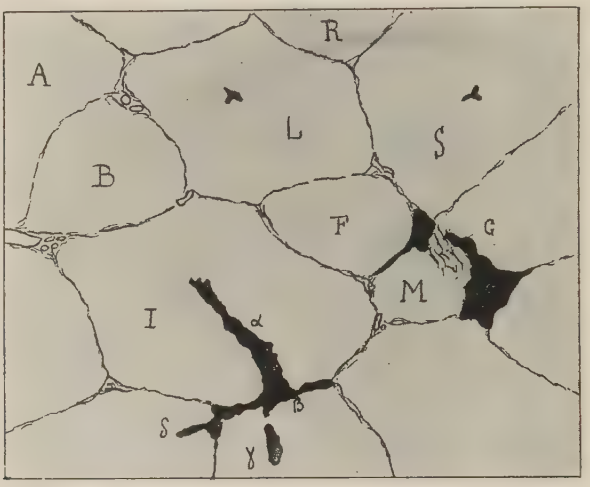

Fig. 90.

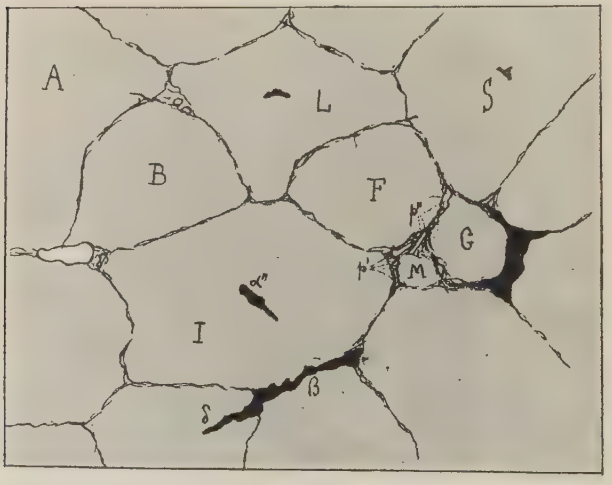

Fig. 91.

grosse sus-hépatique, la lame conjonctive est ici encore fort épaisse. Ces deux angles pourraient paraître correspondre aux grosses veines sus-hépatiques; il n'en est rien : les angles de ces lobules correspondent bien aux divisions portes.

Fig. 92 et 93. — Ainsi que nous aurions déjà pu le faire remarquer,

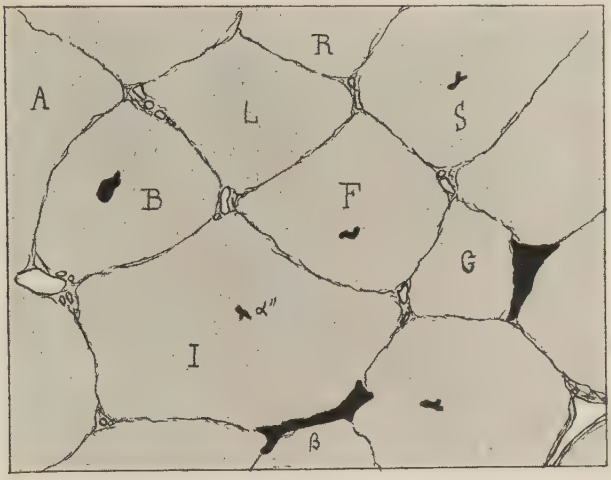

Fig. 92.

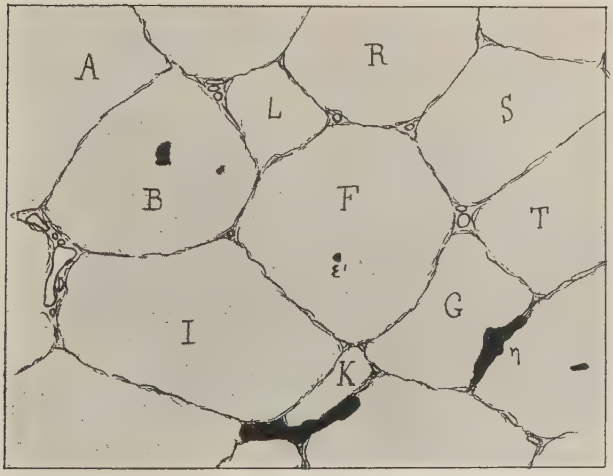

Fig. 93.

aux arêtes du lobule correspondent des veines portes de calibre notable. Une veine sus-hépatique ε' apparaît au centre du lobule F.

Fig. 94 et 95. — Le lobule F communique largement avec le lobule voisin G, et sa veine sus-hépatique rejoint la grosse veine accolée à l'une

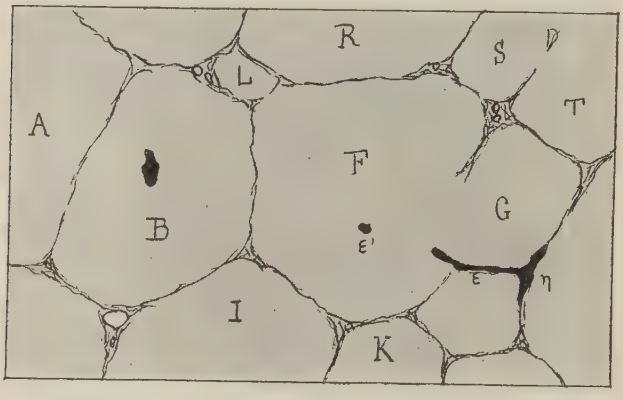

Fig. 94.

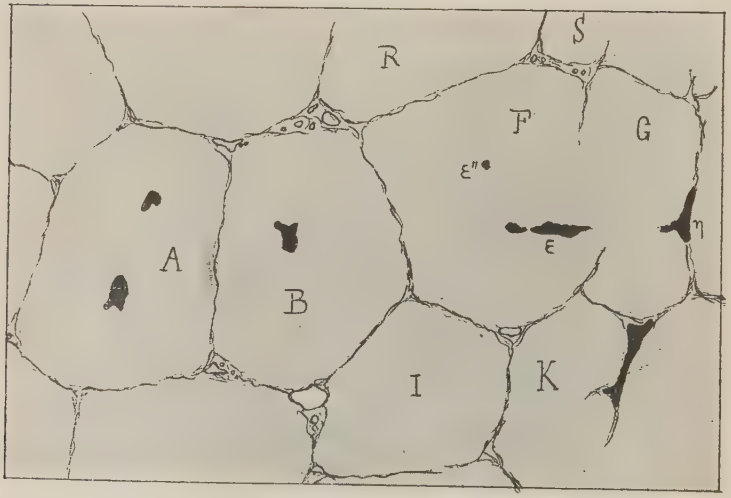

Fig. 95.

des faces du lobule G. Le lobule L diminue et disparaît; son angle correspond lui aussi à l'origine de divisions portes. La lame conjonctive est ici moins importante, il n'y a pas de grosse sus-hépatique dans le voisinage immédiat.

Fig. 96 et 97. — F contient une énorme veine sus-hépatique qui ne tarde pas à disparaître. Le lobule I diminue ; son dernier angle correspond

Fig. 96.

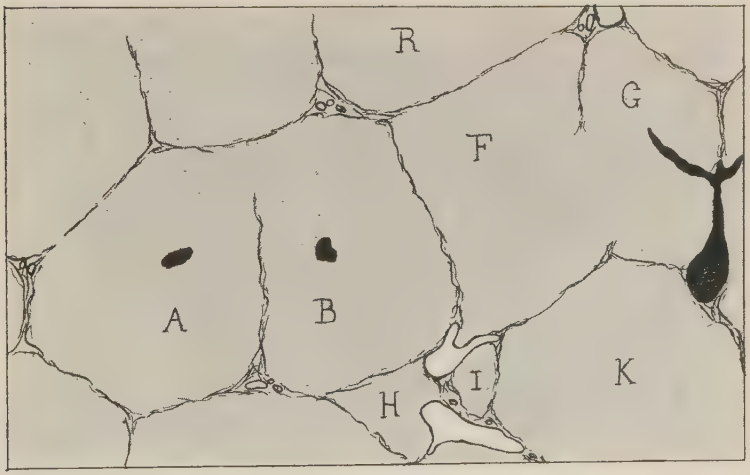

Fig. 97.

à l'origine de grosses branches portes ; ici encore la lame conjonctive est moins forte, car elle est seulement interportale. Le lobule H naît quand I disparaît.

Fig. 98 et 99. — F diminue de volume, perd ses relations avec G; un fort rameau porte est venu s'interposer entre eux. Les lobules C, D,

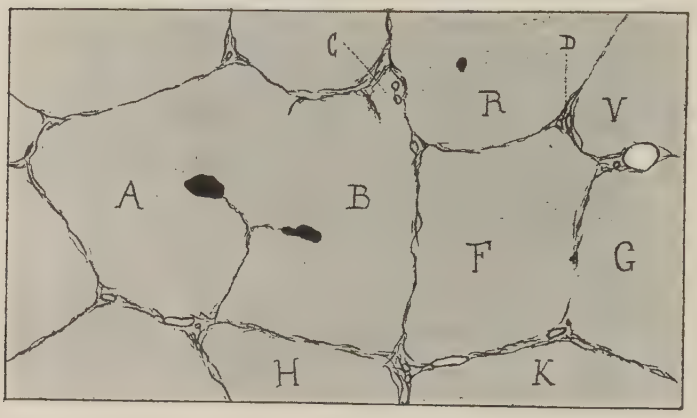

Fig. 98.

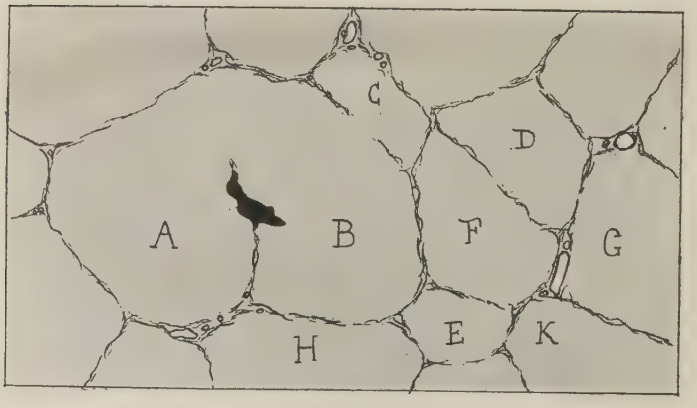

Fig. 99.

E sont nés tous trois au niveau de points de bifurcation portes (les espaces portes C, D, E de la figure 98 correspondent à leur angle).

Fig. 100. — Le lobule F a disparu; l'espace porte F correspond à

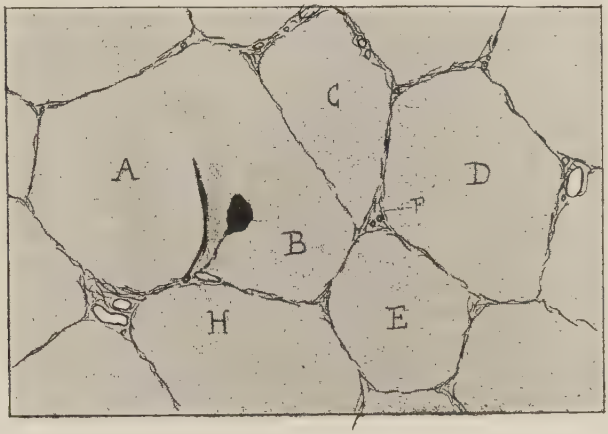

Fig. 100.

l'angle inférieur du lobule. Tandis que F disparaissait, les lobules voisins C, D, E se sont étendus.

Nous ne croyons pas avoir besoin d'insister davantage sur les faits indiqués précédemment, à savoir : que les angles du lobule correspondent aux origines des divisions portes, les arêtes au trajet des branches portes de calibre, les faces aux ramifications collatérales et terminales des petits rameaux portes.

On remarquera en passant que ce que l'on a coutume d'appeler espace porte est constitué tantôt par les angles, tantôt par les arêtes du lobule; sur les coupes sériées, il est facile de distinguer ces deux types d'espaces portes, si différents au point de vue de leurs rapports avec le lobule.

Tous les lobules ont, à peu de chose près, cette même configuration. Le nombre et l'aspect de leurs angles, de leurs arêtes, de leurs faces peuvent varier, ils n'en sont pas moins des polyèdres.

Même les *lobules sous-capsulaires* rentrent dans la description générale. On a dit qu'à la surface on observait souvent des demi-lobules. Il est nombre de coupes, en effet, qui présentent de telles apparences, mais les coupes sériées

démontrent que ces lobules de surface sont analogues aux autres; leur face capsulaire, plus étendue, plus plane et de valeur capillaire moindre, les distingue seule des autres lobules.

La question suivante se pose maintenant : *comment les rameaux portes sont-ils répartis à la surface du lobule, de quelle façon pénètrent-ils dans le lobule?*

Suivons un rameau porte depuis son origine à l'angle d'un lobule jusqu'à sa terminaison. Si ce rameau est de calibre, nous le voyons presque toujours correspondre à une arête, émettre un certain nombre de petites branches collatérales de volume très inégal, qui vont se perdre sur les faces des lobules voisins; à l'extrémité de l'arête, c'est-à-dire à un nouvel angle, il se divise en quelques branches plus importantes et chacune de ces branches correspond aux arêtes qui partent de cet angle.

Si le rameau porte est de petit calibre, on peut le suivre pendant quelque temps le long de l'arête, mais bientôt il disparaît, épuisé par subdivision. Chemin faisant il a émis : 1° des ramuscules devenant immédiatement capillaires, qui se détachent de l'arête elle-même; 2° de petites branches péri-lobulaires, qui s'éparpillent sur les faces voisines et tendent vers les branches qui viennent d'une arête voisine. La nappe conjonctive, dans laquelle elles sont incluses, ferme le lobule.

Quand les subdivisions péri-lobulaires sont trop grêles pour gagner la région centrale de la face qu'elles sillonnent, la lame conjonctive s'interrompt avec leur terminaison; la région centrale de la face se trouve alors dépourvue de vaisseaux portes et de lame conjonctive; et c'est ainsi que se constitue un diaphragme interlobulaire.

Les branches portes terminales en atteignant la partie centrale de la cloison lobulaire s'anastomosent-elles entre elles? — Nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner de foie de porc dont le système porte *seul* fût injecté; il ne nous est donc possible, d'après nos recherches, ni d'affirmer, ni d'infirmer d'une façon catégorique l'existence d'anastomoses entre les terminaisons portes. Toutefois il semble, après

examen de foies injectés et non injectés, que ces anastomoses existent, anastomoses capillaires moins développées et moins apparentes que dans les foies non lobulés.

Capillaires et veine du lobule. — Les veines portes, abordant la périphérie du lobule ainsi qu'il a été dit, ne pénètrent pas elles-mêmes dans le parenchyme ; seuls, des capillaires, nés de toute la surface du lobule, se répandent entre les cellules hépatiques.

Aux angles, la répartition des capillaires et l'aspect du parenchyme varient quelque peu suivant les cas. En règle générale, une couche régulière de cellules hépatiques est adossée à la gaine glissonienne, c'est la *chaîne marginale* (Brissaud). Tantôt cette chaîne cellulaire est traversée de-ci, de-là, par de courts rameaux nés de l'angle même de bifurcation porte, rameaux qui se transforment tout de suite en capillaires irriguant l'angle du lobule. Tantôt, lorsqu'une couche conjonctive épaisse entoure les divisions portes, la chaîne n'est interrompue par aucun ramuscule ; dans ce cas, les cellules hépatiques de l'angle ont un aspect particulier, qui peut-être est causé par l'insuffisance de leur nutrition.

Le long des arêtes, on retrouve les mêmes dispositions ; toutefois, les gaines glissoniennes étant souvent moins denses et moins volumineuses qu'aux angles, le parenchyme est en général irrigué d'une façon aussi parfaite que sur les faces.

Des faces, en effet, se détache la multitude des capillaires qui forment le réseau du lobule. Ceux-ci, en raison de la configuration du lobule, tendent vers un ou plusieurs centres de confluence, dont la situation dépend de la valeur capillaire et de l'orientation des faces circonvoisines. Quelquefois un grand nombre de capillaires se dirigent d'emblée vers le centre du lobule et constituent de suite la veine sus-hépatique lobulaire ; plus souvent, de divers centres de convergence capillaire, situés vers la périphérie du lobule, partent des capillaires collecteurs, qui eux-mêmes tendent à s'unir et représentent les racines principales de la sus-hépatique

lobulaire. Que ces racines prennent plus d'importance, elles seront veines d'origine ou veines collatérales de la veine lobulaire.

Donc, suivant la forme et la longueur du lobule, suivant la direction des courants capillaires, la veine sus-hépatique lobulaire est simple ou présente deux ou plusieurs veines d'origine; celles-ci peuvent suivre des parcours presque parallèles et s'unir à angle aigu, ou des parcours très divergents et s'unir à angle obtus.

Comment cette veine centro-lobulaire sort-elle du lobule? Parcourons la série des coupes que nous avons figurées plus haut et suivons le lobule I. Sur la figure 89, le lobule I présente une veine centro-lobulaire type, α', puis subitement (fig. 90), cette veine rejoint le milieu d'une face, à laquelle est depuis longtemps accolée une veine sus-hépatique importante β; elle l'aborde à angle droit, après avoir reçu, chemin faisant, de nombreux capillaires porto-sus-hépatiques. Sur la figure 91, nous retrouvons une veine centro-lobulaire, qui disparaît après la figure 92. Il est facile de reconstituer la disposition de cette veine sus-hépatique lobulaire : ses deux racines principales α' et α'', venues de deux pôles opposés du lobule, s'unissent à angle très obtus pour constituer un tronc commun, qui rejoint tout droit le milieu d'une face correspondant à une grosse sus-hépatique collectrice.

Constatons que la plupart des coupes du lobule I, quelle que soit leur orientation, auront — dans les régions où une veine existe — au moins une veine centro-lobulaire, parfois deux.

Sur la même figure 90, le tronc sus-hépatique β, auquel aboutit α, reçoit une veine centro-lobulaire γ qui s'échappe du lobule par le milieu d'une face. Une troisième veine lobulaire δ paraît sortir du lobule au niveau d'une arête; ce n'est là qu'une apparence, δ passe à côté de l'arête vraie du lobule; nous reviendrons sur cet aspect particulier.

La veine sus-hépatique du lobule F présente une disposi-

tion un peu différente. Elle apparaît ε' sur la figure 92 et lorsque s'établit la communication entre F et G, en plein centre d'une face (fig. 94), la veine lobulaire ε qui a reçu ε'' et ε''', grand lac veineux collecteur de l'ensemble des capillaires sous-jacents, rejoint la grosse sus-hépatique η accolée à l'une des faces du lobule G. Elle passe donc par le diaphragme interlobulaire pour rejoindre le tronc sus-hépatique.

Quelle différence y a-t-il, en somme, entre cette veine ε et la veine α, si ce n'est qu'elle a un trajet plus long : elle se comporte par rapport à la masse du lobule F tout comme la veine α par rapport à la masse du lobule I.

Voyons encore les veines sus-hépatiques des deux lobules A et B. Sur les premières figures, ces deux lobules sont séparés et ont chacun leur veine centro-lobulaire. A en a même deux pendant un moment. Lorsque A et B communiquent, la cloison perdant peu à peu sa valeur capillaire, les deux veines tendent à s'unir, se rejoignent en un tronc commun. Celui-ci se rapproche d'une des faces du lobule ; mais nous n'avons pas pu figurer sa sortie du lobule, car la série des coupes s'arrête à ce niveau. On est cependant autorisé à admettre que cette veine, coupée perpendiculairement à son axe, rejoint non pas la face qui sépare les lobules A et B de H, mais une face qui n'est pas représentée sur la coupe, car elle lui est sous-jacente et plus ou moins parallèle.

Ces exemples, que nous pourrions multiplier, montrent d'une manière assez explicite que la veine sus-hépatique, une fois constituée, suit une direction qui dépend à la fois de l'orientation des courants qui lui ont donné naissance et de ceux qui l'alimentent. Or, comme toutes les faces, sauf une (celle qui présente le diaphragme sus-hépatique), ont à peu de chose près une valeur capillaire égale, la sus-hépatique, tout en restant centro-lobulaire, progresse vers la face où se trouve le diaphragme sus-hépatique; celui-ci siège d'ordinaire vers la région centrale de la face.

Quelquefois, cependant, la veine abandonne le lobule tout près d'une arête. La figure 90 nous en donnait un exemple, la figure 101 nous en donne un nouveau. Le fait

n'est pas exceptionnel, mais il se produit dans des conditions particulières : dans le cas, par exemple, où le tronc sus-hépatique vers lequel se dirige la veine lobulaire, au lieu d'être largement en rapport avec une face du lobule, n'entre en relations avec celui-ci qu'au voisinage immédiat d'une arête et parfois sur une très courte étendue. Pour rejoindre son tronc collecteur, la sus-hépatique lobulaire doit passer

Fig. 101.

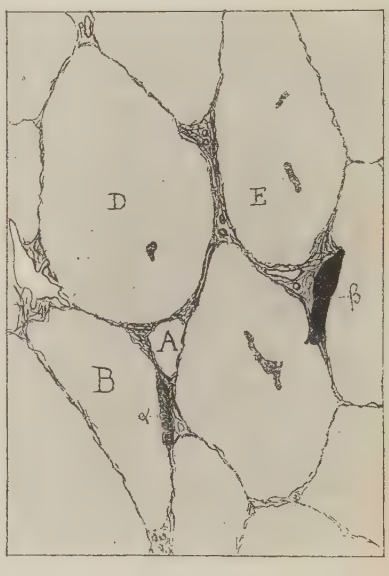

Fig. 102.

au voisinage de l'arête. Nous disons au voisinage, car l'arête correspond toujours au trajet d'une porte.

Une disposition, plus ou moins analogue, s'observe encore dans le cas où une grosse sus-hépatique donne insertion par un de ses bords (β de la fig. 90) à deux expansions porto-sus-hépatiques. Une étroite face lobulaire se trouve ainsi constituée, limitée par des arêtes que longent des rameaux portes venus avec les expansions glissoniennes. Cette face, exclusivement sus-hépatique, est sans valeur capillaire ; elle appelle la veine lobulaire. C'est dans ces conditions que δ rejoint β.

Sur la figure 101, la veine paraît quitter son lobule à l'angle du lobule A. A voir les choses de près, on constate que, là encore, il s'agit d'un voisinage accidentel, nécessité par une disposition particulière : la sus-hépatique quitte le lobule à côté de l'arête, tout près de l'angle, pour rejoindre le tronc collecteur α placé sur une des faces du lobule B.

C'est encore par une face que s'échappe la veine, quand le lobule, au lieu de se trouver en contact avec une veine collectrice de petit ou de moyen calibre, est au voisinage d'une très grosse sus-hépatique. Cette grosse veine, en effet, est entourée d'une série de lobules ; elle occupe tout ou partie d'une face de chacun d'eux et reçoit directement leur veine lobulaire (fig. 103).

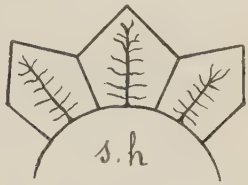

Fig. 103. — Ce schéma, emprunté au cours de M. Brissaud, montre les veines sus-hépatiques des lobules, directement en rapport avec un gros tronc sus-hépatique, s'ouvrant droit dans ce tronc.

En somme, quelles que soient les apparences, le mode d'émergence de la veine lobulaire est uniforme : la veine quitte le lobule par une face et il ne peut en être autrement de par la constitution même du lobule.

Veines collectrices. — Nous connaissons la manière dont les veines lobulaires s'ouvrent, *dès leur sortie du lobule*, dans les veines collectrices ; il nous faut rechercher maintenant le point de départ de ces veines collectrices et les rapports qu'elles présentent avec la masse du lobule et avec les veines portes.

Toute veine lobulaire peut devenir veine collectrice.

Les veines collectrices naissent en grand nombre des lobules sous-capsulaires. Sous la capsule elle-même, on n'observe, à côté de belles *artères capsulaires*, que de rares petites veinules sus-hépatiques. *Ce n'est donc pas de la région immédiatement sous-capsulaire que partent les veines sus-hépatiques* ; ce sont les faces profondes des lobules sous-capsulaires qui leur donnent issue. Sorties de leur lobule

d'origine, les veines collectrices ne tardent pas à recevoir les veines lobulaires des lobules voisins et s'enfoncent progressivement dans le parenchyme hépatique, circulant entre les lobules, recevant des collatérales de tout calibre, simples veines lobulaires ou veines collectrices importantes, s'unissant entre elles enfin, pour former les gros troncs sus-hépatiques.

En règle générale les veines collectrices correspondent aux faces des lobules.

Il est facile de constater qu'elles ne se trouvent jamais aux angles des lobules; elles ne peuvent pas s'y trouver, puisque les angles correspondent aux points de division des portes. Mais elles croisent souvent les arêtes en passant d'une face à une autre.

De larges troncs sus-hépatiques semblent parfois suivre une arête (voir η sur les fig. 92 à 95). En réalité, ils suivent la face voisine et s'appliquent si largement contre elle que, par un de leurs bords, ils atteignent presque l'arête; on voit fort bien toutefois qu'à l'arête même est placée une veine porte. Il résulte de cette disposition que les ramifications portes terminales et les grosses sus-hépatiques sont voisines en ces régions.

Sur les faces les veines collectrices occupent une situation particulière. Quelquefois, mais d'une façon passagère, elles sont accolées à une cloison. Bien plus souvent, presque toujours, elles répondent directement aux lobules avec lesquels elles entrent en rapport, et font saillie dans l'un ou l'autre de ces lobules. Par leurs bords, elles donnent insertion à des expansions glissoniennes et sont alors en contact avec des vaisseaux portes. L'aspect spécial de leur paroi à grosses fibres conjonctives, cohérentes et prenant la fuchsine (coloration au Van Gieson) avec plus d'intensité et d'éclat que les fibres des gaines glissoniennes, permet, en général, de les distinguer des vaisseaux portes.

Grâce aux caractères particuliers du tissu conjonctif des veines sus-hépatiques on voit que les cloisons porto-sus-hépatiques sont exclusivement portales. Les portes jettent

l'expansion glissonienne, les sus-hépatiques ne font que leur prêter appui ; à peine envoient-elles quelques fibrilles à la rencontre de la cloison. Tandis qu'en pleine cloison le tissu conjonctivo-vasculaire est d'ordinaire continu, au point de fixation de la cloison sur la veine collectrice, les cellules hépatiques pénètrent entre les fibrilles glissoniennes et les dissocient. La sus-hépatique reste donc, autant qu'il lui est possible, en contact avec le parenchyme.

Que l'on envisage la cloison conjonctivo-vasculaire unissant les sus-hépatiques intra-lobulaires des lobules A et B à la face voisine (fig. 99) ou les expansions qui se fixent sur les bords de la sus-hépatique (fig. 90 et suiv.), on est toujours en présence de cloisons exclusivement portales. Ce qui le prouve d'une façon péremptoire, c'est qu'en bien des cas on observe, soit en pleine cloison, soit même à son extrémité sus-hépatique, de petits rameaux portes et de petits canaux biliaires.

Jusqu'ici, nous n'avons pas parlé d'anastomoses inter-sus-hépatiques. C'est parce qu'il n'en existe pas.

Certains diaphragmes, les diaphragmes inter-lobulaires, (tel celui qui fait communiquer les lobules F et G, fig. 95) établissent bien une communication entre deux lobules voisins ; mais cette communication livre toujours passage à la veine lobulaire d'un des deux lobules et représente, en réalité, l'orifice de sortie d'une veine lobulaire. D'ailleurs, quand deux lobules communiquent, ils forment un tout, isolé des lobules voisins, dont une veine lobulaire, rarement deux, résume toute la circulation (fig. 104).

De plus, entre ces lobules communiquant par un diaphragme interlobulaire et les nombreux lobules qui ne présentent pour tout diaphragme que la zone immédiatement en rapport avec la veine sus-hépatique collectrice, zone parfois très étroite, puisqu'elle peut être réduite à l'orifice de sortie de la veine lobulaire (voir fig. 101), il n'y a, malgré les apparences, qu'une bien petite différence : lorsque la veine lobulaire va rejoindre soit la veine du lobule voisin, soit directement la veine collectrice accolée à l'une des faces *de ce lobule* — le diaphragme répond de part et d'autre au

parenchyme ; — lorsque la veine lobulaire rejoint directement la veine collectrice accolée à l'une des faces de *son lobule* — l'ouverture du diaphragme est occupée par la veine collectrice qui longe cette face diaphragmée.

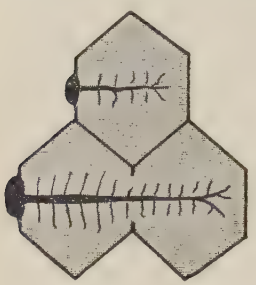

Fig. 104. — Ce schéma met en évidence les deux types de diaphragmes et montre leurs analogies. La disposition de la veine sus-hépatique des lobules inférieurs rappelle celle qui a été observée dans les lobules F et G.

Quel que soit le cas, la face diaphragmée correspond toujours au passage d'une veine lobulaire, et il n'y a donc pas, à vrai dire, d'anastomose inter-sus-hépatique.

D'une manière générale, la circulation lobulaire se conçoit alors de la façon suivante : par les ramifications portes le sang atteint la périphérie du lobule ; il pénètre dans les capillaires qui naissent des veines portes péri-lobulaires, tend vers les zones de confluence, atteint la veine sus-hépatique lobulaire qu'il parcourt pour rejoindre la veine collectrice. *C'est la seule voie qu'il puisse suivre.*

Conclusions. — Le foie du porc est constitué par des lobules tous à peu près semblables ayant la forme de polyèdres irréguliers. Leurs angles répondent à des points de division du système porte ; les arêtes sont longées par les rameaux portes nés au niveau des angles ; les faces sont parcourues par des ramifications portes terminales issues des rameaux d'arêtes. Ces vaisseaux, inclus dans les cloisons conjonctives qui délimitent les lobules et les séparent les uns des autres, tout en paraissant s'anastomoser par l'intermédiaire de capillaires peu nombreux, donnent naissance aux capillaires lobulaires, dont le réseau convergent aboutit à la veine sus-hépatique lobulaire. La veine lobulaire, pour sortir du lobule, passe par un diaphragme plus ou moins étendu qui occupe, en général, le milieu d'une des faces du lobule, la face dont la valeur capillaire est la plus faible.

Tantôt la veine lobulaire rejoint directement un tronc collecteur sus-hépatique, accolé à l'une des faces du lobule; tantôt, traversant un diaphragme interlobulaire, elle parcourt un des lobules voisins et atteint, au plus court, le tronc collecteur qui suit une des faces de ce lobule.

La veine sus-hépatique lobulaire résume toute la circulation du lobule; cette circulation lobulaire, isolée, n'a donc, en principe, aucun échange inter-sus-hépatique avec celle des lobules voisins.

III

RAPPROCHEMENT ENTRE LE FOIE LOBULÉ ET LE FOIE NON LOBULÉ

LE FOIE LOBULÉ DU PORC D'APRÈS LES FOIES NON LOBULÉS

La coupe schématique du lobule du foie de porc, représentée dans tous les classiques, ne donne du foie de porc lui-même, et à plus forte raison du foie des autres mammifères, qu'une idée trop imparfaite.

L'unité et l'isolement de certains lobules, les échanges qui s'établissent entre certains autres, l'uniformité relative de leur volume et malgré cela les variations de leur forme qui ne sont pas simplement sous la dépendance de la pression réciproque, leurs relations en apparence diverses avec les veines sus-hépatiques, les rapports souvent paradoxaux entre veines sus-hépatiques et veines portes, etc., restent à l'état de problèmes.

Et cependant, le plus grand nombre des articles consacrés à l'étude du tissu hépatique, après quelques restrictions sur la constitution lobulée du foie de la plupart des mammifères, admettent qu'au point de vue descriptif, la division en lobules peut être acceptée pour l'homme et les mammifères et décrivent de suite le lobule hépatique.

Il est plus juste et plus facile de suivre la marche inverse, d'utiliser les notions acquises sur la structure des foies non lobulés, pour avoir une idée précise du mode de constitution du foie lobulé et pour comprendre la plupart des problèmes posés par l'examen des coupes de ces foies, — sans prétendre d'ailleurs donner l'explication de tous les pourquoi.

Entre le foie lobulé type et le foie non lobulé, on observe des foies dans lesquels la lobulation est esquissée. Ils pourraient servir d'intermédiaire entre les deux premiers types. Le foie du lapin, par exemple, présente souvent un degré de cirrhose porto-biliaire suffisant pour que certaines parties du parenchyme soient lobulées, ici d'une façon complète et là d'une façon incomplète. Mais il nous paraît superflu d'utiliser ces foies de type intermédiaire.

Facilement à l'aide des coupes sériées de foies non lobulés, qui ont été figurées dans les premiers chapitres, on se rend compte de la disposition du foie lobulé. Il suffit de concevoir que tout le système porte, tel qu'il a été décrit précédemment à propos du foie de lapin, est contenu dans une nappe conjonctive, qui unit entre elles toutes les ramifications, terminaisons et anastomoses portes, interceptant les anastomoses inter-sus-hépatiques, et ayant tendance à prendre point d'appui sur toutes les branches sus-hépatiques de calibre.

A chaque point de division porte, tant soit peu notable, va correspondre un angle de lobule (fig. 105) dont les arêtes seront longées par les divisions portes qui viennent de naître ; des cloisons glissoniennes complètes uniront ces arêtes et, par suite de l'union de toutes les branches portes groupées autour des veines sus-hépatiques, des lobules complets se trouveront constitués avec leur veine centro-lobulaire s'échappant par une face ajourée du lobule.

Suivons par exemple (fig. 20) la veine sus-hépatique ω ; à ce niveau ω est au centre d'un lobule tout délimité.

A partir de la figure 19 ce lobule présenterait un diaphragme par lequel va passer la veine ω' pour rejoindre ω (fig. 15). Puis le lobule diminue peu à peu d'étendue ; le nombre de

ses arêtes se réduit à trois A, D, G (fig. 9) puis A, D, E (fig. 7). Le rameau E venant de D, on atteint (fig. 4 et 5) l'arête supérieure du lobule, avec un angle en A, un angle en D et C.

On a suivi là une bonne moitié de lobule, absolument typique, dont la veine lobulaire rejoint un peu plus loin une grosse veine collectrice Ω.

En cette même série de coupes, le lobule qui aurait α pour

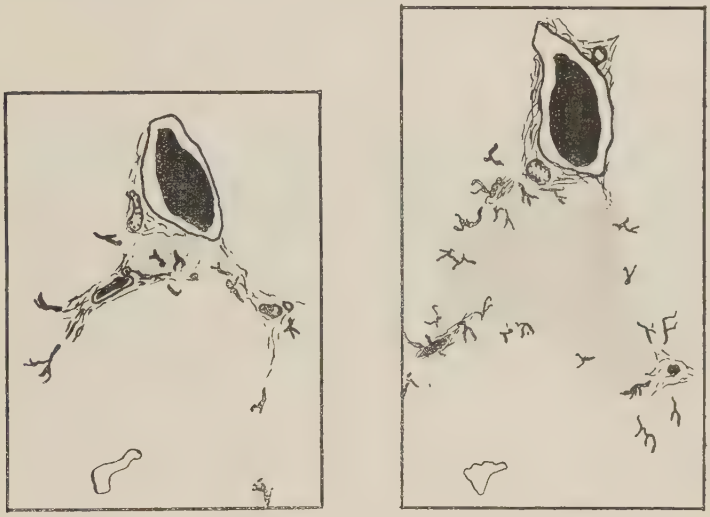

Fig. 105 et 106. — Coupe de foie de lapin dont les veines portes sont injectées. On voit un angle de lobule classique (en grisé) correspondre, suivant la règle, à un point de division porte.

veine sus-hépatique est intéressant, par la raison que la grosse sus-hépatique β répond à une face de ce lobule. Ici, comme on l'a vu souvent chez le porc, la veine dite centro-lobulaire va rejoindre par le plus court chemin cette grosse veine collectrice. Dans le foie du porc, les espaces portes A et B d'une part, F d'autre part, jetteraient sur elle une expansion glissonienne accompagnée de ramuscules portes.

Ces simples constatations, après ce qu'on a vu dans les premiers chapitres sur la structure du foie de lapin et du

foie de porc, facilitent singulièrement la conception du foie lobulé[1].

La lobulation du parenchyme hépatique entraîne de profondes modifications du système sus-hépatique : d'abord la *suppression des anastomoses capillaires intersus-hépatiques.* Le fait est facile à comprendre. Suivons, par exemple, la veine sus-hépatique α de la figure 56. En unissant les veines portes environnantes, on délimite un lobule avec sa veine centro-lobulaire. Or, sur la figure 58 qui correspond à une zone de capillaires sus-hépatiques anastomotiques, on voit le départ de veines portes volumineuses (angles portes) qui, s'il s'agissait de foie de porc, seraient unies par une lame fibreuse coupant le plan des capillaires sus-hépatiques. Ceux-ci correspondraient à une face de lobule et seraient ainsi séparés par une cloison glissonienne des capillaires sus-hépatiques du lobule sous-jacent, qui a α' pour veine centro-lobulaire.

Ce lobule sous-jacent est bien limité sur la figure 59. Mais sur la figure 61, la face opposée à la grosse veine porte P paraît s'affaiblir; sa valeur capillaire diminue, α' se rapproche d'elle et il n'est pas aventureux de prédire qu'au milieu de cette face s'effectuera la sortie de α' pour rejoindre β' ou γ.

Quant à l'anastomose capillaire entre γ et β', serait-elle interrompue ou subsisterait-elle, en tant que diaphragme par lequel les veines γ et β' s'uniraient, pour former ultérieurement le tronc commun d'un lobule dédoublé? La série des coupes ne suffit pas à trancher la question. Mais ce qu'on peut affirmer, c'est que si les deux veines γ et β' ne doivent pas s'unir, il y aurait, chez le porc, une cloison séparant les deux territoires veineux, donc pas d'anastomoses.

A la surface, en utilisant la série des figures 62 à 67, on arrive à des conclusions analogues. Que l'on suive, par

1. L'égalité de volume des lobules tient à l'égalité relative de la valeur capillaire de l'ensemble des terminaisons portes qui les délimitent; les variations de forme sont sous la dépendance des variations du mode de division des rameaux portes.

exemple, la veine sus-hépatique θ : ici encore les anastomoses capillaires intersus-hépatiques disparaissent par la lobulation. Les limites d'un lobule s'établissent aisément autour de θ, qui perd donc ses rapports avec η. Sur la figure 63, on franchit un angle du lobule; de plus une cloison sépare θ de ι. A partir de la figure 65 le territoire de θ diminue; puis, sur la figure 67, θ a disparu, le lobule va lui-même disparaître de la coupe; on est arrivé au sommet d'un angle de lobule, angle délimité par les veines portes dont on voit l'origine.

Une remarque est nécessaire en ce qui concerne le paren-

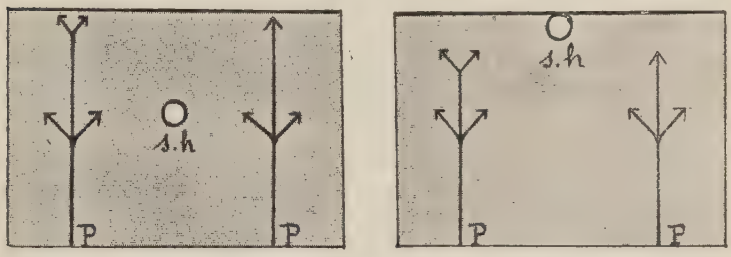

Fig. 107 et 108. — Ce schéma indique les dispositions particulière et réciproque des veines portes et des veines sus-hépatiques sous la capsule, dans le foie lobulé de porc à gauche et dans les foies non lobulés à droite.

chyme immédiatement sous-capsulaire. Dans le foie non lobulé, on a constaté la présence d'un vaste réseau sus-hépatique sous-capsulaire.

Dans le foie lobulé, il n'en est pas de même. Ici, en effet, *les veines portes avec leurs lames glissoniennes atteignent la capsule*, s'adossent souvent à elle, et lui donnent une valeur capillaire; de la sorte, l'orientation des courants portes déterminant la formation des *veines sus-hépatiques à distance de la capsule*, le réseau sus-hépatique sous-capsulaire des foies non lobulés ne peut exister (fig. 107).

Autre différence fort importante : dans le foie lobulé, seules les veines lobulaires reçoivent directement des capillaires; les veines collectrices n'en reçoivent pas, leurs colla-

térales les plus réduites sont des veines lobulaires. Mais celles-ci se jettent souvent, par la voie la plus directe, dans les plus gros troncs sus-hépatiques. Cette différence entre les voies sus-hépatiques des deux types de foie paraît due à la systématisation que subissent les origines sus-hépatiques du fait de la lobulation.

Ainsi la circulation du foie lobulé a des caractères bien distincts : chaque lobule a sa circulation particulière; les terminaisons portes peuvent probablement se suppléer l'une l'autre, les sus-hépatiques ne le peuvent pas; le globule sanguin, qui a pénétré dans le lobule, n'en sort que par une voie sus-hépatique toujours la même, la veine lobulaire. Il n'en est pas de même dans le foie non lobulé, où les nombreuses anastomoses inter-sus-hépatiques permettent, à l'occasion, des communications entre les divers territoires sus-hépatiques.

Il n'y a donc dans le foie du porc rien de comparable aux riches anastomoses inter-sus-hépatiques des foies non lobulés. Cependant, il serait facile de les concevoir : chaque lobule, au lieu de ne présenter qu'un seul diaphragme, celui qui normalement livre passage à la veine sus-hépatique lobulaire, serait en outre ajouré vers la région centrale de chacune des autres faces et se trouverait ainsi mis en relations avec chacun des lobules voisins. Toute face aurait son diaphragme, par lequel s'établiraient des anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques; un des diaphragmes correspondrait au passage de la veine sus-hépatique.

Qu'on pousse plus loin cette hypothèse, qu'on fasse grandir les diaphragmes interlobulaires au détriment des cloisons, qu'on supprime même les cloisons, ne laissant en place que de minimes gaines glisoniennes accompagnant les vaisseaux portes, on en arrive ainsi du foie lobulé du porc au foie non lobulé des autres mammifères.

Ce passage progressif du foie lobulé au foie non lobulé est simple à concevoir, quand on connaît au préalable la structure des foies non lobulés.

Conclusions. — Après l'étude du foie non lobulé, on se rend compte de la disposition du foie lobulé si l'on conçoit que tout le système porte, tel qu'il a été décrit précédemment, est contenu dans une nappe conjonctive. Celle-ci unit entre elles toutes les ramifications, terminaisons et anastomoses portes, intercepte les anastomoses inter-sus-hépatiques et a tendance à prendre point d'appui sur toutes les branches sus-hépatiques collectrices.

Aux points d'origine des divisions portes de calibre correspondront les angles des lobules, dont les arêtes seront longées par les divisions portes qui viennent de naître ; les cloisons conjonctives unissant les arêtes, deviendront les faces, toutes complètes, sauf celle qui, dans chaque lobule, livre passage à la veine lobulaire.

Cette différence de constitution entre le foie de porc et celui de la plupart des mammifères a pour conséquences des différences fondamentales dans le régime circulatoire porto-sus-hépatique :

1° L'atténuation sinon la suppression des anastomoses capillaires inter-portales ;

2° La suppression des anastomoses capillaires inter-sus-hépatiques et, par là même, la suppression du réseau capillaire et veineux sus-hépatique sous-capsulaire.

LE LOBULE BILIAIRE D'APRÈS LES FOIES NON LOBULÉS

Comment interpréter le lobule biliaire d'après l'exposé du foie non lobulé?

On observe souvent sur les coupes de foie non lobulé normal, l'aspect qui répond au lobule biliaire. Mais, lorsqu'on passe en revue la série régulière des coupes d'un même fragment, on remarque qu'*une même sus-hépatique paraît tantôt manifestement centro-lobulaire*, *tantôt manifestement péri-lobulaire.*

Comparons la figure 1 et la figure 2. Sur la figure 1 la veine sus-hépatique μ paraît centro-lobulaire et la veine

porte D pourrait représenter une des veines portes limitant le lobule. Sur la figure 2 (150 μ plus loin), les situations sont inverses : c'est la veine porte D qui paraît centro-lobulaire, les veines sus-hépatiques μ, π, ρ, ω formant couronne presque complète et délimitant un lobule biliaire (mais, comme il arrive souvent dans ces cas, une bande de territoire porte subsiste).

De même la sus-hépatique ω, qui sur cette figure 2 fait partie d'un cercle péri-lobulaire, est sur la figure 20 étroitement enfermée dans un cercle de veines portes.

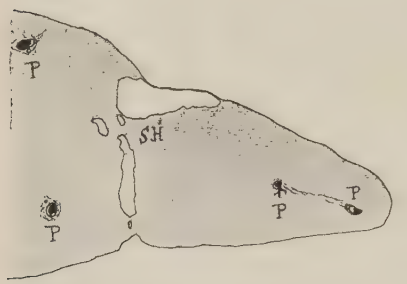

Fig. 109. — Lobule biliaire sous-capsulaire du foie de lapin. Les portes sont injectées, les veines sus-hépatiques ne le sont pas.

Nous pourrions multiplier les exemples. Cette constatation ne surprendra pas, après ce qui a été dit des rapports entre terminaisons portes et origines et veines sus-hépatiques.

Quand, à un niveau donné, les vaisseaux portes, groupés autour d'une même veine sus-hépatique, sont en relations les uns avec les autres, on reconnaît l'aspect du lobule sanguin ; quand, à un niveau différent, les vaisseaux portes, groupés autour de cette même veine, épuisés ou plus éloignés les uns des autres, ont perdu leurs relations et que des anastomoses inter-sus-hépatiques se sont établies, on reconnaît l'aspect du lobule biliaire. Mais il faut, pour avoir l'image de ce lobule, des coïncidences favorables, fréquentes, il est vrai, mais moins fréquentes toutefois que celles qui donnent les images des types intermédiaires.

Il est une région où, d'une façon sinon constante, du moins très fréquente, — et dans le plus grand nombre des foies non lobulés, — on observe l'aspect du lobule biliaire : c'est la région sous-capsulaire. L'extrémité des lobes dans

les foies de lapin, cobaye, souris, donne des coupes très caractéristiques (fig. 109).

L'existence du réseau capillaire et veineux sus-hépatique

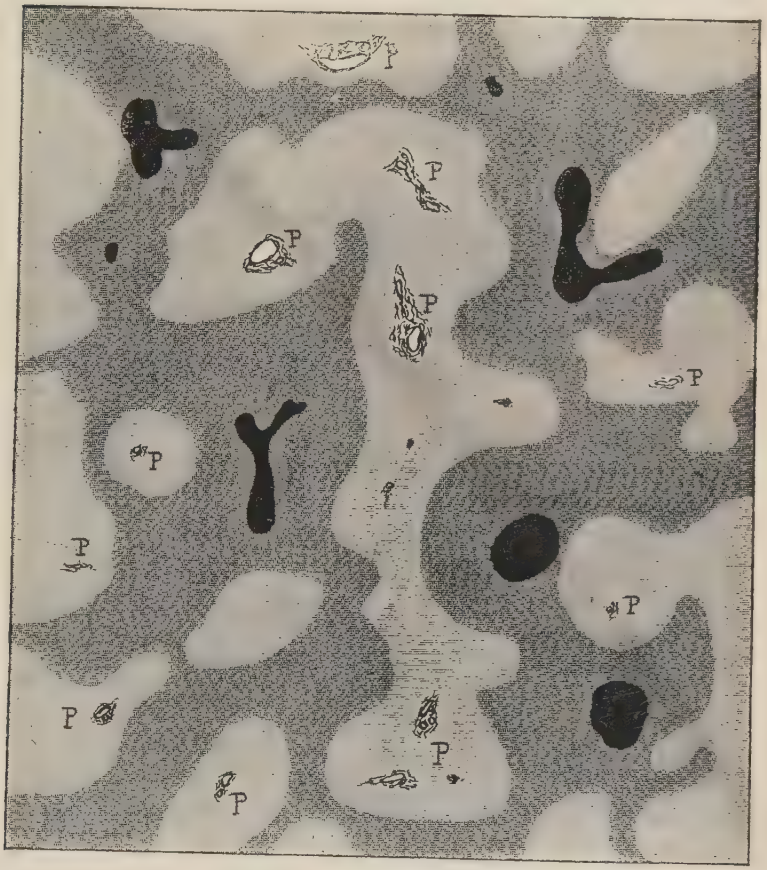

Fig. 110. — Coupe de foie cardiaque humain. Les zones hémorragiques sont en grisé foncé, les veines sus-hépatiques sont en noir. Cette figure montre bien les relations des territoires portes entre eux, ainsi que celles des territoires sus-hépatiques. La comparer à la figure 111, du même foie cardiaque, à très peu de distance. La comparer aussi aux diverses coupes de foie de lapin à injection sus-hépatique.

sous-capsulaire et l'absence sous la capsule de rameaux portes constitués donnent l'explication de cette disposition particulière.

Dans les foies non lobulés où le réseau sus-hépatique sous-capsulaire est moins développé, où les veines portes atteignent parfois la capsule, l'aspect du lobule biliaire se présente moins souvent, mais il est encore très fréquent (c'est le cas du foie de l'homme).

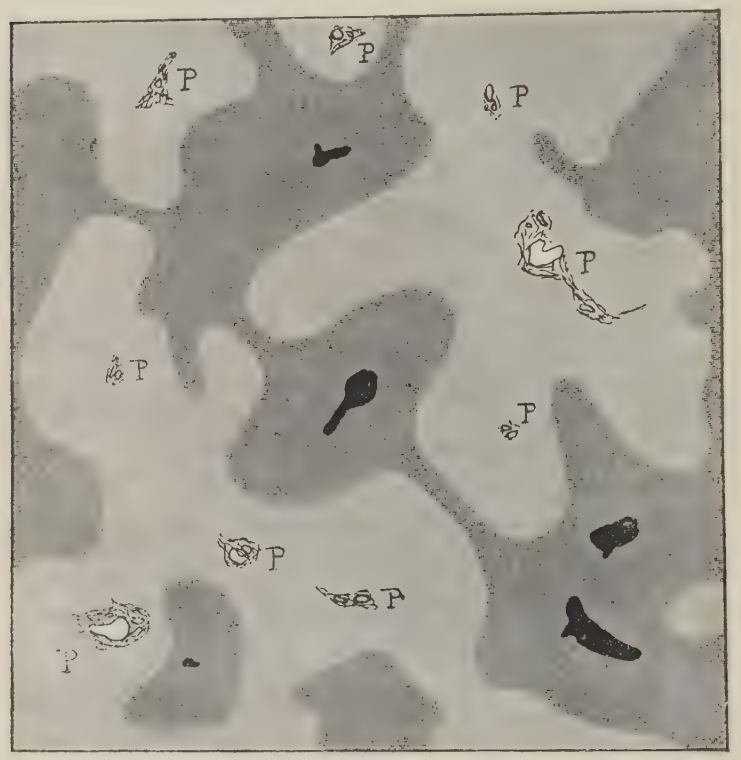

Fig. 111. — Coupe du même foie cardiaque prise à très peu de distance de la précédente. Cet aspect rappelle en tous points ceux qui ont été souvent observés dans les foies à injection sus-hépatique.

Dans les foies pathologiques, tous les processus qui auront tendance à accuser les anastomoses inter-sus-hépatiques normales, à les accentuer, à forcer même les anastomoses capillaires inter-portales, comme il arrive dans les foies cardiaques à grande désorganisation, isolant en îlots les zones

portes, tous ces processus pourront donner, sur coupes, l'aspect du lobule biliaire.

Les processus pathologiques, qui auront tendance à individualiser des îlots portes par altération prédominante du parenchyme périportal, aboutiront au même résultat. Dans ce dernier cas, la systématisation dépend surtout des modifications que subissent les cellules hépatiques. Les zones d'anastomoses interportales pourront parfois être accusées, — on les retrouve fort nettes sur les coupes d'hyperplasie nodulaire, par exemple, — mais, le centre d'altération étant l'espace porte, dont elles sont relativement éloignées, les modifications, qui se produisent à leur niveau, sont moins apparentes que celles qui se produisent dans les zones immédiatement en rapport avec le centre. C'est pourquoi le groupement s'organise en îlots, ayant un vaisseau porte en leur centre, plus ou moins circonscrits par les territoires sus-hépatiques comprimés, atrophiés ou simplement plus apparents par contraste.

En résumé, les aspects normaux et pathologiques sur lesquels est appuyée la théorie du lobule biliaire de Sabourin, s'expliquent fort bien sans qu'il soit nécessaire d'admettre une lobulation hépatique. D'ailleurs rien n'empêche de concevoir le foie anatomiquement non lobulé, mais physiologiquement systématisé en vue de la sécrétion biliaire.

REMARQUES COMPLÉMENTAIRES SUR LA STRUCTURE DU FOIE DE L'HOMME

La description générale, qui a été donnée des foies non lobulés, se rapporte au foie de l'homme presque sans modification. Il est cependant nécessaire de signaler quelques différences d'ordre secondaire, mais importantes :

1° Chez l'homme, *les veines portes atteignent assez souvent la capsule* ; elles sont parfois accompagnées par des artères volumineuses (artères sous-capsulaires). Des rameaux portes

peuvent donc venir donner à la capsule une valeur capil-

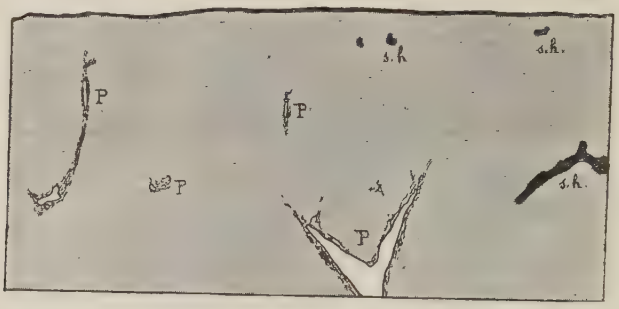

Fig. 112. — Coupe de foie d'un jeune homme mort très rapidement d'une fracture du crâne. Région sous-capsulaire : les veines sus-hépatiques sont en noir. Comme il arrive souvent, il n'y a au contact de la capsule ni veine porte, ni veine sus-hépatique. Les veines portes restent plus éloignées de la capsule que les veines sus-hépatiques, mais il n'en est pas toujours ainsi.

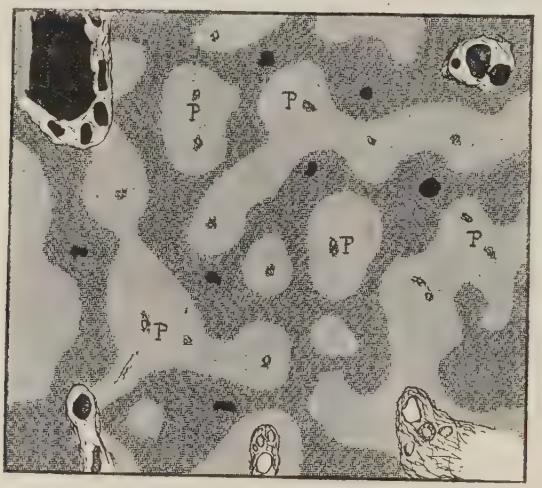

Fig. 113. — Coupe de foie cardiaque de chien. Les veines sus-hépatiques sont en noir, les zones de congestion sont en gris foncé. Remarquer les sinus intrapariétaux du gros tronc sus-hépatique.

laire. Ce fait est important, les remarques suivantes en découlent :

2° Le réseau capillaire sus-hépatique sous-capsulaire est moins développé dans le foie de l'homme que dans d'autres foies non lobulés. Les veines sus-hépatiques sous-capsulaires sont moins nombreuses et moins volumineuses;

3° L'aspect du lobule biliaire, constant dans la région sous-capsulaire d'un grand nombre de foies non lobulés, bien que très fréquent, n'est pas de règle.

Le foie du chien se rapproche beaucoup de celui de l'homme par l'épaisseur de sa capsule, la fréquence relative des rameaux portes et des artères sous-capsulaires; le faible volume des veines sus-hépatiques sous-capsulaires. Mais il en diffère par l'aspect remarquablement valvulé de ses veines sus-hépatiques, par l'existence de sinus intrapariétaux dans les grosses branches sus-hépatiques, et par l'épaisseur considérable de la couche de tissu conjonctif très lâche qui entoure presque tout ce système sus-hépatique.

IV

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

I. — L'étude méthodique de l'appareil circulatoire du foie de l'homme et d'un grand nombre de mammifères nous conduit à donner de la structure générale de cet organe la description suivante : Le foie de l'homme et de la plupart des mammifères comprend une charpente fibro-vasculaire noyée dans le parenchyme hépatique proprement dit; cet ensemble est enveloppé d'une capsule conjonctive, la capsule de Glisson.

La charpente fibro-vasculaire est constituée par l'enchevêtrement des ramifications des arbres vasculaires porte et sus-hépatique; les premières, toujours accompagnées par des ramifications artérielles et biliaires, sont entourées d'une gaine conjonctive, la gaine glissonienne.

Le parenchyme hépatique remplit tous les interstices laissés par l'enchevêtrement des ramifications portes et sus-hépatiques, de telle sorte que tout le long de leur parcours — à part quelques rares exceptions — vaisseaux portes et vaisseaux sus-hépatiques, bien que suivant dans leur ensemble un trajet sensiblement parallèle, sont séparés les uns des autres par des travées de parenchyme, travées plus ou moins larges et sans fin.

Le parenchyme hépatique est constitué par la masse des cellules hépatiques entre lesquelles circulent d'une part les capillaires biliaires, d'autre part les capillaires sanguins.

Le réseau des capillaires sanguins, qui seul nous intéresse ici forme, par le foie, un réseau anatomiquement ininterrompu; mais physiologiquement les capillaires peuvent, d'une façon un peu schématique, être répartis en trois groupes :

1° Les capillaires qui, unissant l'arbre porte à l'arbre sus-hépatique, représentent les origines des veines sus-hépatiques; c'est de beaucoup le groupe le plus important;

2° Les capillaires qui unissent entre elles les terminaisons portes;

3° Les capillaires qui unissent entre elles les origines sus-hépatiques.

II. — L'étude méthodique du foie de porc nous montre que cet organe est constitué par des lobules, ayant la forme de polyèdres irréguliers, mais bien délimités par des cloisons conjonctives, qui les séparent les uns des autres. Leurs *angles* répondent à des points de division du système porte; les *arêtes* sont longées par des ramifications portes de volume variable; les *faces* sont parcourues par des ramifications portes terminales. Toujours une des faces, celle dont la valeur capillaire est la plus faible, est plus ou moins largement ouverte pour laisser passer la veine sus-hépatique lobulaire, au moment où elle rejoint une veine collectrice. Née des capillaires sanguins répandus par les ramifications portes périlobulaires dans la masse parenchymateuse du lobule, la veine sus-hépatique lobulaire résume *toute* la circulation du lobule.

III. — La différence de structure entre le foie des suidés et celui de la plupart des mammifères a pour conséquences des différences fondamentales dans le régime circulatoire porto sus-hépatique :

1° L'atténuation sinon la suppression des anastomoses capillaires inter-portales;

2° La suppression des anastomoses capillaires inter-sus-

hépatiques et, par là-même, la suppression du réseau capillaire et veineux sus-hépatique sous-capsulaire.

IV. — La tradition veut que pour décrire et faire comprendre la structure du foie *non lobulé de l'homme*, on ait recours au *foie lobulé du porc*.

La marche inverse est à la fois plus logique et plus explicite. Il est beaucoup plus facile de concevoir le régime circulatoire et la structure générale du foie normal de l'homme et des mammifères, lorsqu'on se dégage du schéma du foie de porc.

Commencer l'étude du foie par celle du foie non lobulé, c'est préparer l'esprit aux multiples difficultés que présente l'interprétation des foies cirrhotiques, dont le foie de porc est un des beaux types; c'est permettre de comprendre les modifications essentielles du régime circulatoire dans les cirrhoses, c'est donner leur juste valeur aux diverses conceptions touchant la lobulation du foie, c'est enfin admettre un enseignement qui s'accorde avec les notions dûment établies tant par l'embryologie, l'anatomie et la physiologie normales et comparées que par l'anatomie et la physiologie pathologiques.

Vu par le président de la thèse :

E. BRISSAUD.

Vu :

Le Doyen : DEBOVE.

Vu et permis d'imprimer,

Le vice-recteur de l'Académie de Paris

LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Avant-propos 9

Plan 11

Introduction : *Technique* 13

I. — **Foie non lobulé :**

Les terminaisons des vaisseaux portes d'après un foie dont le système porte seul est injecté 17

Les origines sus-hépatiques d'après un foie dont le système sus-hépatique seul est injecté 49

Rapports entre les terminaisons portes et les origines et veines sus-hépatiques. 67

Capillaires porto-sus-hépatiques. 73

Rapports entre l'arbre porte et l'arbre sus-hépatique . . 78

Circulation porto-sus-hépatique 81

Artère hépatique. 83

Observations expérimentales 85

II. — **Foie lobulé :**

Le lobule du foie de porc. 93

III. — **Rapprochement entre le foie lobulé et le foie non lobulé :**

Le lobule du foie de porc d'après le foie non lobulé. . . 115

Le lobule biliaire de Sabourin d'après le foie non lobulé. 121

Remarques sur le foie de l'homme. 125

IV. — **Conclusions générales**. 129

Paris. — L. Maretheux, imprimeur, 1, rue Cassette. — 12000.

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE